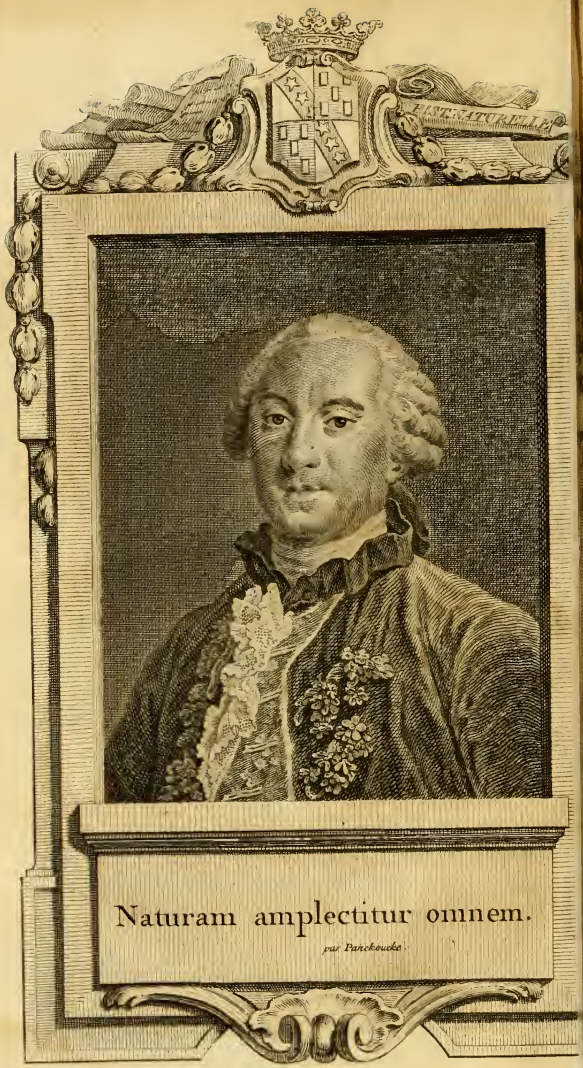
John Adams Library,

IN THE CUSTODY OF THE
BOSTON PUBLIC LIBRARY.

SHELF No.
ADAMS
255.2
v.1

HISTOIRE
NATURELLE,
GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

Tome I.



Dominic Pietro Rex pinx. 1781. Jos. Sens Del. Gaucher ex. Acad. Sculp.

ŒUVRES COMPLÈTES

DE

M. LE C.TE DE BUFFON,

Intendant du Jardin du Roi, de l'Académie Françoise, de celle des Sciences, &c.

Tome Premier.

THÉORIE DE LA TERRE.

A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXIV.

ADAMS2552
v.1

TABLE

AU ROI.

SIRE,

L'Hiſtoire & les monumens immortaliſeront les qualités héroïques, & les vertus pacifiques que l'Univers admire dans la perſonne de VOTRE MAJESTÉ : *Cet ouvrage qui contient l'hiſtoire de la Nature, entrepris par vos ordres, conſacrera à la poſtérité votre goût pour les*

Sciences, & la protection éclatante dont vous les honorez. Sensible à toutes les sortes de gloire, grand en tout, excellent en vous-même, SIRE, vous serez à jamais l'exemple des Héros & le modèle des Rois.

Nous sommes avec un très-profond respect,

SIRE,

DE VOTRE MAJESTÉ,

Les très-humbles, très-obéissans & très-fidèles sujets & serviteurs,

BUFFON, Intendant de votre Jardin des Plantes,

DAUBENTON, Garde & Démonstrateur de votre Cabinet d'Histoire Naturelle.

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS. *De la manière d'étudier & de traiter l'Hiſtoire Naturelle* . . . . . Page 3

SECOND DISCOURS. *Hiſtoire & théorie de la Terre* 39

Preuves de la Théorie de la Terre.

ARTICLE I. *De la formation des Planètes* 185

ART. II. *Du Syſtème de M. Whiſton* 245

ART. III. *Du ſyſtème de M. Burnet* 262

ART. IV. *Du ſyſtème de M. Woodward* . . 267

ARTICLE V. *Exposition de quelques autres Systèmes.* 275
ART. VI. *Géographie....* 297
ART. VII. *Sur la production des couches ou lits de terre.....* 334
ART. VIII. *Sur les coquilles & les autres productions de la mer, qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.....* 388

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

Premier Discours.

Res ardua vetuſtis novitatem dare, novis auctoritatem, obſoletis nitorem, obſcuris lucem, faſtiditis gratiam, dubiis fidem, omnibus verò naturam, & naturæ ſuæ omnia. Plin. in Præf. ad Veſpaſ.

HISTOIRE NATURELLE.

PREMIER DISCOURS.

De la manière d'étudier & de traiter l'Hiſtoire Naturelle.

L'HISTOIRE Naturelle priſe dans toute ſon étendue, eſt une Hiſtoire immenſe, elle embraſſe tous les objets que nous préſente l'Univers. Cette multitude prodigieuſe de Quadrupèdes, d'Oiſeaux, de Poiſſons, d'Inſectes, de Plantes, de Minéraux, &c. offre à la curioſité de l'eſprit humain un vaſte ſpectacle dont l'enſemble eſt ſi grand, qu'il paroît & qu'il eſt en effet inépuiſable dans les détails. Une ſeule partie de l'Hiſtoire Naturelle, comme l'Hiſtoire des Inſectes, ou l'Hiſtoire des

Plantes, suffit pour occuper plusieurs hommes; & les plus habiles Observateurs n'ont donné, après un travail de plusieurs années, que des ébauches assez imparfaites des objets trop multipliés que présentent ces branches particulières de l'Histoire Naturelle, auxquelles ils s'étoient uniquement attachés: cependant ils ont fait tout ce qu'ils pouvoient faire, & bien loin de s'en prendre aux Observateurs du peu d'avancement de la Science, on ne sauroit trop louer leur assiduité au travail & leur patience, on ne peut même leur refuser des qualités plus élevées; car il y a une espèce de force de génie & de courage d'esprit à pouvoir envisager, sans s'étonner, la Nature dans la multitude innombrable de ses productions, & à se croire capable de les comprendre & de les comparer; il y a une espèce de goût à les aimer, plus grand que le goût qui n'a pour but que des objets particuliers, & l'on peut dire que l'amour de l'étude de la Nature suppose dans l'esprit deux qualités qui paroissent opposées, les grandes vues d'un génie ardent

qui embraſſe tout d'un coup d'œil, & les petites attentions d'un inſtinct laborieux qui ne s'attache qu'à un ſeul point.

Le premier obſtacle qui ſe préſente dans l'étude de l'Hiſtoire Naturelle, vient de cette grande multitude d'objets; mais la variété de ces mêmes objets, & la difficulté de raſſembler les productions diverſes des différens climats, forment un autre obſtacle à l'avancement de nos connoiſſances, qui paroît invincible, & qu'en effet le travail ſeul ne peut ſurmonter; ce n'eſt qu'à force de temps, de ſoins, de dépenſes, & ſouvent par des haſards heureux, qu'on peut ſe procurer des individus bien conſervés de chaque eſpèce d'animaux, de plantes ou de minéraux, & former une collection bien rangée de tous les ouvrages de la Nature.

Mais lorſqu'on eſt parvenu à raſſembler des échantillons de tout ce qui peuple l'Univers, lorſqu'après bien des peines on a mis dans un même lieu des modèles de tout ce qui ſe trouve répandu avec profuſion ſur la terre, &

qu'on jette pour la première fois les yeux sur ce magasin rempli de choses diverses, nouvelles & étrangères, la première sensation qui en résulte, est un étonnement mêlé d'admiration, & la première réflexion qui suit, est un retour humiliant sur nous-mêmes. On ne s'imagine pas qu'on puisse avec le temps parvenir au point de reconnoître tous ces différens objets, qu'on puisse parvenir non-seulement à les reconnoître par la forme, mais encore à savoir tout ce qui a rapport à la naissance, la production, l'organisation, les usages, en un mot à l'histoire de chaque chose en particulier : cependant, en se familiarisant avec ces mêmes objets, en les voyant souvent, &, pour ainsi dire, sans dessein, ils forment peu à peu des impressions durables, qui bien-tôt se lient dans notre esprit par des rapports fixes & invariables; & delà nous nous élevons à des vues plus générales, par lesquelles nous pouvons embrasser à la fois plusieurs objets différens; & c'est alors qu'on est en état d'étudier avec ordre, de réfléchir avec

fruit, & de ſe frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.

On doit donc commencer par voir beaucoup & revoir ſouvent; quelque néceſſaire que l'attention ſoit à tout, ici on peut s'en diſpenſer d'abord: je veux parler de cette attention ſcrupuleuſe, toujours utile lorſqu'on ſait beaucoup, & ſouvent nuiſible à ceux qui commencent à s'inſtruire. L'eſſentiel eſt de leur meubler la tête d'idées & de faits, de les empêcher, s'il eſt poſſible, d'en tirer trop tôt des raiſonnemens & des rapports; car il arrive toujours que par l'ignorance de certains faits, & par la trop petite quantité d'idées, ils épuiſent leur eſprit en fauſſes combinaiſons, & ſe chargent la mémoire de conſéquences vagues & de réſultats contraires à la vérité, leſquels forment dans la ſuite des préjugés qui s'effacent difficilement.

C'eſt pour cela que j'ai dit qu'il falloit commencer par voir beaucoup, il faut auſſi voir preſque ſans deſſein, parce que ſi vous avez réſolu de ne conſidérer les choſes que dans une certaine

vue, dans un certain ordre, dans un certain ſyſtème, euſſiez-vous pris le meilleur chemin, vous n'arriverez jamais à la même étendue de connoiſſances à laquelle vous pourrez prétendre, ſi vous laiſſez dans les commencemens votre eſprit marcher de lui-même, ſe reconnoître, s'aſſurer ſans ſecours, & former ſeul la première chaîne qui repréſente l'ordre de ſes idées.

Ceci eſt vrai ſans exception, pour toutes les perſonnes dont l'eſprit eſt fait & le raiſonnement formé; les jeunes gens au contraire doivent être guidés plus tôt & conſeillés à propos, il faut même les encourager par ce qu'il y a de plus piquant dans la ſcience, en leur faiſant remarquer les choſes les plus ſingulières, mais ſans leur en donner d'explications préciſes; le myſtère à cet âge excite la curioſité, au lieu que dans l'âge mûr, il n'inſpire que le dégoût; les enfans ſe laſſent aiſément des choſes qu'ils ont déjà vues, ils revoient avec indifférence, à moins qu'on ne leur préſente les mêmes objets ſous d'autres points de vue; & au lieu de leur répéter

ſimplement ce qu'on leur a déjà dit, il vaut mieux y ajouter des circonſtances, même étrangères ou inutiles; on perd moins à les tromper qu'à les dégoûter.

Lorſqu'après avoir vu & revu pluſieurs fois les choſes, ils commenceront à ſe les repréſenter en gros, que d'eux-mêmes ils ſe feront des diviſions, qu'ils commenceront à apercevoir des diſtinctions générales, le goût de la ſcience pourra naître, & il faudra l'aider. Ce goût ſi néceſſaire à tout, mais en même temps ſi rare, ne ſe donne point par les préceptes; en vain l'éducation voudroit y ſuppléer, en vain les pères contraignent-ils leurs enfans, ils ne les amèneront jamais qu'à ce point commun à tous les hommes, à ce degré d'intelligence & de mémoire qui ſuffit à la ſociété ou aux affaires ordinaires; mais c'eſt à la Nature à qui l'on doit cette première étincelle de génie, ce germe de goût dont nous parlons, qui ſe développe enſuite plus ou moins, ſuivant les différentes circonſtances & les différens objets.

Auſſi doit-on préſenter à l'eſprit des jeunes gens des choſes de toute eſpèce, des études de tout genre, des objets de toutes ſortes, afin de reconnoître le genre auquel leur eſprit ſe porte avec plus de force, ou ſe livre avec plus de plaiſir: l'Hiſtoire Naturelle doit leur être préſentée à ſon tour, & préciſément dans ce temps où la raiſon commence à ſe développer; dans cet âge où ils pourroient commencer à croire qu'ils ſavent déjà beaucoup; rien n'eſt plus capable de rabaiſſer leur amour propre, & de leur faire ſentir combien il y a de choſes qu'ils ignorent; & indépendamment de ce premier effet qui ne peut qu'être utile, une étude même légère de l'Hiſtoire Naturelle élevera leurs idées, & leur donnera des connoiſſances d'une infinité de choſes que le commun des hommes ignore, & qui ſe retrouvent ſouvent dans l'uſage de la vie.

Mais revenons à l'homme qui veut s'appliquer ſérieuſement à l'étude de la Nature, & reprenons-le au point où nous l'avons laiſſé, à ce point où il

commence à généraliſer ſes idées, & à ſe former une mét ode d'arrangement & des ſyſtèmes d'explication; c'eſt alors qu'il doit conſulter les gens inſtruits, lire les bons Auteurs, examiner leurs différentes méthodes, & emprunter des lumières de tous côtés, mais comme il arrive ordinairement qu'on ſe prend alors d'affection & de goût pour certains auteurs, pour une certaine méthode, & que ſouvent, ſans un examen aſſez mûr, on ſe livre à un ſyſtème quelquefois mal fondé, il eſt bon que nous donnions ici quelques notions préliminaires ſur les méthodes qu'on a imaginées pour faciliter l'intelligence de l'*Hiſtoire* Naturelle: ces méthodes ſont très-utiles, lorſqu'on ne les emploie qu'avec les reſtrictions convenables; elles abrègent le travail, elles aident la mémoire, & elles offrent à l'eſprit une ſuite d'idées, à la vérité compoſées d'objets différens entr'eux, mais qui ne laiſſent pas d'avoir des rapports communs, & ces rapports forment des impreſſions plus fortes que ne pourroient faire des objets détachés.

qui n'auroient aucune relation. Voilà la principale utilité des méthodes, mais l'inconvénient eſt de vouloir trop alonger ou trop reſſerrer la chaîne, de vouloir ſoumettre à des loix arbitraires les loix de la Nature, de vouloir la diviſer dans des points où elle eſt indiviſible, & de vouloir meſurer ſes forces par notre foible imagination. Un autre inconvénient qui n'eſt pas moins grand, & qui eſt le contraire du premier, c'eſt de s'aſſujettir à des méthodes trop particulières, de vouloir juger du tout par une ſeule partie, de réduire la Nature à de petits ſyſtèmes qui lui ſont étrangers, & de ſes ouvrages immenſes en former arbitrairement autant d'aſſemblages détachés ; enfin de rendre, en multipliant les noms & les repréſentations, la langue de la ſcience plus difficile que la ſcience elle-même.

Nous ſommes naturellement portés à imaginer en tout une eſpèce d'ordre & d'uniformité, & quand on n'examine que légèrement les ouvrages de la Nature, il paroît à cette première vue qu'elle a toujours travaillé ſur un même

plan : comme nous ne connoiſſons nous-mêmes qu'une voie pour arriver à un but, nous nous perſuadons que la Nature fait & opère tout par les mêmes moyens & par des opérations ſemblables ; cette manière de penſer a fait imaginer une infinité de faux rapports entre les productions naturelles, les plantes ont eté comparées aux animaux, on a cru voir végéter les minéraux, leur organiſation ſi différente, & leur mécanique ſi peu reſſemblante ont été ſouvent réduites à la même forme. Le moule commun de toutes ces choſes ſi diſſemblables entr'elles, eſt moins dans la Nature que dans l'eſprit étroit de ceux qui l'ont mal connue, & qui ſavent auſſi peu juger de la force d'une vérité, que des juſtes limites d'une analogie comparée. En effet, doit-on, parce que le ſang circule, aſſurer que la sève circule auſſi ? doit-on conclure de la végétation connue des plantes à une pareille végétation dans les minéraux, du mouvement du ſang à celui de la sève, de celui de la sève au mouvement du ſuc pétrifiant ? n'eſt-ce pas

porter dans la réalité des ouvrages du Créateur, les abstractions de notre esprit borné, & ne lui accorder, pour ainsi dire, qu'autant d'idées que nous en avons! Cependant on a dit, & on dit tous les jours des choses aussi peu fondées, & on bâtit des systèmes sur des faits incertains, dont l'examen n'a jamais été fait, & qui ne servent qu'à montrer le penchant qu'ont les hommes à vouloir trouver de la ressemblance dans les objets les plus différens, de la régularité où il ne règne que de la variété, & de l'ordre dans les choses qu'ils n'aperçoivent que confusément.

Car lorsque, sans s'arrêter à des connoissances superficielles dont les résultats ne peuvent nous donner que des idées incomplètes des productions & des opérations de la Nature, nous voulons pénétrer plus avant & examiner avec des yeux plus attentifs la forme & la conduite de ses ouvrages, on est aussi surpris de la variété du dessein, que de la multiplicité des moyens d'exécution. Le nombre des productions de la Nature, quoique prodigieux, ne fait

alors que la plus petite partie de notre étonnement, ſa mécanique, ſon art, ſes reſſources, ſes déſordres même, emportent toute notre admiration; trop petit pour cette immenſité, accablé par le nombre des merveilles, l'eſprit humain ſuccombe: il ſemble que tout ce qui peut être, eſt; la main du Créateur ne paroît pas s'être ouverte pour donner l'être à un certain nombre déterminé d'eſpèces; mais il ſemble qu'elle ait jeté tout-à-la-fois un monde d'êtres relatifs & non relatifs; une infinité de combinaiſons harmoniques & contraires, & une perpétuité de deſtructions & de renouvellemens. Quelle idée de puiſſance ce ſpectacle ne nous offre-t-il pas! Quel ſentiment de reſpect cette vue de l'Univers ne nous inſpire-t-elle pas pour ſon Auteur! Que ſeroit-ce ſi la foible lumière qui nous guide, devenoit aſſez vive pour nous faire apercevoir l'ordre général des cauſes & de la dépendance des effets? mais l'eſprit le plus vaſte, & le génie le plus puiſſant, ne s'élèvera jamais à ce haut point de connoiſſance: les premières cauſes

nous seront à jamais cachées, les résultats généraux de ces causes nous seront aussi difficiles à connoître que les causes mêmes; tout ce qui nous est possible, c'est d'apercevoir quelques effets particuliers, de les comparer, de les combiner, & enfin d'y reconnoître plutôt un ordre relatif à notre propre nature, que convenable à l'existence des choses que nous considérons.

Mais puisque c'est la seule voie qui nous soit ouverte, puisque nous n'avons pas d'autres moyens pour arriver à la connoissance des choses naturelles, il faut aller jusqu'où cette route peut nous conduire, il faut rassembler tous les objets, les comparer, les étudier, & tirer de leurs rapports combinés toutes les lumières qui peuvent nous aider à les apercevoir nettement & à les mieux connoître.

La première vérité qui sort de cet examen sérieux de la Nature, est une vérité peut-être humiliante pour l'homme; c'est qu'il doit se ranger lui-même dans la classe des animaux, auxquels il ressemble par tout ce qu'il a de matériel,

& même leur inſtinct lui paroîtra peut-être plus ſûr que ſa raiſon, & leur induſtrie plus admirable que ſes arts. Parcourant enſuite ſucceſſivement & par ordre les différens objets qui compoſent l'Univers, & ſe mettant à la tête de tous les êtres créés, il verra avec étonnement qu'on peut deſcendre par des degrés preſqu'inſenſibles, de la créature la plus parfaite juſqu'à la matière la plus informe, de l'animal le mieux organiſé juſqu'au minéral le plus brut; il reconnoîtra que ces nuances imperceptibles ſont le grand œuvre de la Nature; il les trouvera ces nuances, non-ſeulement dans les grandeurs & dans les formes, mais dans les mouvemens, dans les générations, dans les ſucceſſions de toute eſpèce.

En approfondiſſant cette idée, on voit clairement qu'il eſt impoſſible de donner un ſyſtème général, une méthode parfaite, non-ſeulement pour l'Hiſtoire Naturelle entière, mais même pour une ſeule de ſes branches, car pour faire un ſyſtème, un arrangement, en un mot une méthode générale, il faut que

tout y soit compris; il faut diviser ce tout en différentes classes, partager ces classes en genres, sous-diviser ces genres en espèces, & tout cela suivant un ordre dans lequel il entre nécessairement de l'arbitraire. Mais la Nature marche par des gradations inconnues, & par conséquent elle ne peut pas se prêter totalement à ces divisions, puisqu'elle passe d'une espèce à une autre espèce, & souvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles; de sorte qu'il se trouve un grand nombre d'espèces moyennes & d'objets mi-partis qu'on ne sait où placer, & qui dérangent nécessairement le projet du système général: cette vérité est trop importante pour que je ne l'appuie pas de tout ce qui peut la rendre claire & évidente.

Prenons pour exemple la Botanique, cette belle partie de l'Histoire Naturelle, qui par son utilité a mérité de tout temps d'être la plus cultivée, & rappelons à l'examen les principes de toutes les méthodes que les Botanistes nous ont données; nous verrons avec quelque surprise qu'ils ont eu tous en vue de comprendre

dans leurs méthodes généralement toutes les eſpèces de plantes, & qu'aucun d'eux n'a parfaitement réuſſi; il ſe trouve toujours dans chacune de ces méthodes un certain nombre de plantes anomales dont l'eſpèce eſt moyenne entre deux genres, & ſur laquelle il ne leur a pas été poſſible de prononcer juſte, parce qu'il n'y a pas plus de raiſon de rapporter cette eſpèce à l'un plutôt qu'à l'autre de ces deux genres: en effet, ſe propoſer de faire une méthode parfaite, c'eſt ſe propoſer un travail impoſſible; il faudroit un ouvrage qui repréſentât exactement tous ceux de la Nature, & au contraire tous les jours il arrive qu'avec toutes les méthodes connues, & avec tous les ſecours qu'on peut tirer de la Botanique la plus éclairée, on trouve des eſpèces qui ne peuvent ſe rapporter à aucun des genres compris dans ces méthodes: ainſi l'expérience eſt d'accord avec la raiſon ſur ce point, & l'on doit être convaincu qu'on ne peut pas faire une méthode générale & parfaite en Botanique. Cependant il ſemble que la recherche de cette méthode générale ſoit une eſpèce

de pierre philosophale pour les Botanistes, qu'ils ont tous cherchée avec des peines & des travaux infinis ; tel a passé quarante ans, tel autre en a passé cinquante à faire son système, & il est arrivé en Botanique ce qui est arrivé en Chimie, c'est qu'en cherchant la pierre philosophale que l'on n'a pas trouvée, on a trouvé une infinité de choses utiles ; & de même en voulant faire une méthode générale & parfaite en Botanique, on a plus étudié & mieux connu les plantes & leurs usages : tant il est vrai qu'il faut un but imaginaire aux hommes pour les soutenir dans leurs travaux, & que s'ils étoient persuadés qu'ils ne feront que ce qu'en effet ils peuvent faire, ils ne feroient rien du tout.

Cette prétention qu'ont les Botanistes, d'établir des systèmes généraux, parfaits & méthodiques, est donc peu fondée ; aussi leurs travaux n'ont pu aboutir qu'à nous donner des méthodes défectueuses, lesquelles ont été successivement détruites les unes par les autres, & ont subi le sort commun à tous les systèmes

fondés ſur des principes arbitraires; & ce qui a le plus contribué à renverſer les unes de ces méthodes par les autres, c'eſt la liberté que les Botaniſtes ſe ſont donnée de choiſir arbitrairement une ſeule partie dans les plantes, pour en faire le caractère ſpécifique; les uns ont établi leur méthode ſur la figure des feuilles, les autres ſur leur poſition, d'autres ſur la forme des fleurs, d'autres ſur le nombre de leurs pétales, d'autres enfin ſur le nombre des étamines; je ne finirois pas ſi je voulois rapporter en détail toutes les méthodes qui ont été imaginées, mais je ne veux parler ici que de celles qui ont été reçues avec applaudiſſement, & qui ont été ſuivies chacune à leur tour, ſans que l'on ait fait aſſez d'attention à cette erreur de principe qui leur eſt commune à toutes, & qui conſiſte à vouloir juger d'un tout, & de la combinaiſon de pluſieurs touts, par une ſeule partie, & par la comparaiſon des différences de cette ſeule partie: car vouloir juger de la différence des plantes, uniquement par celle de leurs feuilles ou de leurs fleurs, c'eſt comme

si on vouloit connoître la différence des animaux par la différence de leurs peaux ou par celle des parties de la génération ; & qui ne voit que cette façon de connoître n'est pas une science, & que ce n'est tout au plus qu'une convention, une langue arbitraire, un moyen de s'entendre, mais dont il ne peut résulter aucune connoissance réelle ?

Me seroit-il permis de dire ce que je pense sur l'origine de ces différentes méthodes, & sur les causes qui les ont multipliées au point qu'actuellement la Botanique elle-même est plus aisée à apprendre que la nomenclature, qui n'en est que la langue ? Me seroit-il permis de dire qu'un homme auroit plutôt fait de graver dans sa mémoire les figures de toutes les plantes, & d'en avoir des idées nettes, ce qui est la vraie Botanique, que de retenir tous les noms que les différentes méthodes donnent à ces plantes, & que par conséquent la langue est devenue plus difficile que la science ! voici, ce me semble, comment cela est arrivé. On a d'abord divisé les végétaux suivant leurs différentes grandeurs, on a dit, il

y a de grands arbres, de petits arbres, des arbriſſeaux, des ſous-arbriſſeaux, de grandes plantes, de petites plantes & des herbes. Voilà le fondement d'une méthode que l'on diviſe & ſous-diviſe enſuite par d'autres relations de grandeurs & de formes, pour donner à chaque eſpèce un caractère particulier. Après la méthode faite ſur ce plan, il eſt venu des gens qui ont examiné cette diſtribution & qui ont dit : mais cette méthode fondée ſur la grandeur relative des végétaux ne peut pas ſe ſoutenir, car il y a dans une ſeule eſpèce comme dans celle du chêne, des grandeurs ſi différentes, qu'il y a des eſpèces de chêne qui s'élèvent à cent pieds de hauteur, & d'autres eſpèces de chêne qui ne s'élèvent jamais à plus de deux pieds ; il en eſt de même, proportion gardée, des châtaigniers, des pins, des aloès, & d'une infinité d'autres eſpèces de plantes. On ne doit donc pas, a-t-on dit, déterminer les genres des plantes par leur grandeur, puiſque ce ſigne eſt équivoque & incertain, & l'on a abandonné avec raiſon cette méthode. D'autres ſont venus enſuite, qui, croyant

faire mieux, ont dit: il faut pour connoître les plantes, s'attacher aux parties les plus apparentes, & comme les feuilles sont ce qu'il y a de plus apparent, il faut arranger les plantes par la forme, la grandeur & la position des feuilles. Sur ce projet, on a fait une autre méthode, on l'a suivie pendant quelque temps, mais ensuite on a reconnu que les feuilles de presque toutes les plantes varient prodigieusement selon les différens âges & les différens terreins, que leur forme n'est pas plus constante que leur grandeur, que leur position est encore plus incertaine; on a donc été aussi peu content de cette méthode que de la précédente. Enfin quelqu'un a imaginé, & je crois que c'est Gesner, que le Créateur avoit mis dans la fructification des plantes un certain nombre de caractères différens & invariables, & que c'étoit de ce point dont il falloit partir pour faire une méthode, & comme cette idée s'est trouvée vraie jusqu'à un certain point, en sorte que les parties de la génération des plantes se sont trouvées avoir quelques différences plus constantes que toutes

les

les autres parties de la plante, priſes ſéparément, on a vu tout d'un coup s'élever pluſieurs méthodes de Botanique, toutes fondées à peu près ſur ce même principe; parmi ces méthodes, celle de M. de Tournefort eſt la plus remarquable, la plus ingénieuſe & la plus complète. Cet illuſtre Botaniſte a ſenti les défauts d'un ſyſtème qui ſeroit purement arbitraire; en homme d'eſprit il a évité les abſurdités qui ſe trouvent dans la plupart des autres méthodes de ſes contemporains, & il a fait ſes diſtributions & ſes exceptions avec une ſcience & une adreſſe infinies; il avoit, en un mot, mis la Botanique au point de ſe paſſer de toutes les autres méthodes, & il l'avoit rendue ſuſceptible d'un certain degré de perfection; mais il s'eſt élevé un autre Méthodiſte qui, après avoir loué ſon ſyſtème, a tâché de le détruire pour établir le ſien, & qui ayant adopté avec M. de Tournefort les caractères tirés de ſa fructification, a employé toutes les parties de la génération des plantes, & ſur-tout les étamines, pour en faire la diſtribution de

ſes genres ; & mépriſant la ſage attention de M. de Tournefort à ne pas forcer la Nature au point de confondre, en vertu de ſon ſyſtème, les objets les plus différens, comme les arbres avec les herbes, a mis enſemble & dans les mêmes claſſes le mûrier & l'ortie, la tulipe & l'épine-vinette, l'orme & la carotte, la roſe & la fraiſe, le chêne & la pimprenelle. N'eſt-ce pas ſe jouer de la Nature & de ceux qui l'étudient ! & ſi tout cela n'étoit pas donné avec une certaine apparence d'ordre myſtérieux, & enveloppé de grec & d'érudition Botanique, auroit-on tant tardé à faire apercevoir le ridicule d'une pareille méthode, ou plutôt à montrer la confuſion qui réſulte d'un aſſemblage ſi bizarre ! Mais ce n'eſt pas tout, & je vais inſiſter, parce qu'il eſt juſte de conſerver à M. de Tournefort la gloire qu'il a méritée par un travail ſenté & ſuivi, & parce qu'il ne faut pas que les gens qui ont appris la Botanique par la méthode de Tournefort, perdent leur temps à étudier cette nouvelle méthode où tout eſt changé juſqu'aux noms & aux ſurnoms des plantes. Je dis donc

que cette nouvelle méthode qui raſſemble dans la même claſſe des genres de plantes entièrement diſſemblables, a encore indépendamment de ces diſparates, des défauts eſſentiels, & des inconvéniens plus grands que toutes les méthodes qui ont précédé. Comme les caractères des genres ſont pris de parties preſqu'infiniment petites, il faut aller le microſcope à la main, pour reconnoître un arbre ou une plante; la grandeur, la figure, le port extérieur, les feuilles, toutes les parties apparentes ne ſervent plus à rien, il n'y a que les étamines, & ſi l'on ne peut pas voir les étamines, on ne ſait rien, on n'a rien vu. Ce grand arbre que vous apercevez, n'eſt peut-être qu'une pimprenelle, il faut compter ſes étamines pour ſavoir ce que c'eſt, & comme ſes étamines ſont ſouvent ſi petites qu'elles échappent à l'œil ſimple ou à la loupe, il faut un microſcope; mais malheureuſement encore pour le ſyſtème, il y a des plantes qui n'ont point d'étamines, il y a des plantes dont le nombre des étamines varie, & voilà la méthode en défaut comme les autres,

malgré la loupe & le microscope *(a)*.

Après cette exposition sincère des fondemens sur lesquels on a bâti les différens systèmes de Botanique, il est aisé de voir que le grand défaut de tout ceci est une erreur de Métaphysique dans le principe même de ces méthodes. Cette erreur consiste à méconnoître la marche de la Nature, qui se fait toujours par nuances, & à vouloir juger d'un tout par une seule de ses parties: erreur bien évidente, & qu'il est étonnant de retrouver par-tout; car presque tous les Nomenclateurs n'ont employé qu'une partie, comme les dents, les ongles ou ergots, pour ranger les animaux; les feuilles ou les fleurs pour distribuer les plantes, au lieu de se servir de toutes les parties, & de chercher les différences ou les ressem-

(a) Hoc verò systema, Linnæi scilicet, jam cognitis plantarum methodis longè vilius & inferius non solùm, sed & insuper nimis coactum, lubricum & fallax, imò lusorium deprehenderim; & quidem in tantùm, ut non solum quoad dispositionem ac denominationem plantarum enormes confusiones post se trahat, sed & vix non plenaria doctrinæ Botanicæ solidoris obscuratio & perturbatio inde fuerit metuenda. Vaniloq. Botan. specimen refutatum à Siegesbeck. *Petropoli, 1741.*

blances dans l'individu tout entier. C'eſt renoncer volontairement au plus grand nombre des avantages que la Nature nous offre pour la connoître, que de refuſer de ſe ſervir de toutes les parties des objets que nous conſidérons ; & quand même on ſeroit aſſuré de trouver dans quelques parties priſes ſéparément, des caractères conſtans & invariables, il ne faudroit pas pour cela réduire la connoiſſance des productions naturelles à celle de ces parties conſtantes qui ne donnent que des idées particulières & très-imparfaites du tout, & il me paroît que le ſeul moyen de faire une méthode inſtructive & naturelle, c'eſt de mettre enſemble les choſes qui ſe reſſemblent, & de ſéparer celles qui diffèrent les unes des autres. Si les individus ont une reſſemblance parfaite, ou des différences ſi petites qu'on ne puiſſe les apercevoir qu'avec peine, ces individus ſeront de la même eſpèce ; ſi les différences commencent à être ſenſibles, & qu'en même temps il y ait toujours beaucoup plus de reſſemblance que de différence, les individus ſeront une autre eſpèce, mais du même genre que les

premiers ; & si ces différences sont encore plus marquées, sans cependant excéder les ressemblances, alors les individus seront non-seulement d'une autre espèce, mais même d'un autre genre que les premiers & les seconds, & cependant ils seront encore de la même classe, parce qu'ils se ressemblent plus qu'ils ne diffèrent ; mais si au contraire le nombre des différences excède celui des ressemblances, alors les individus ne sont pas même de la même classe. Voilà l'ordre méthodique que l'on doit suivre dans l'arrangement des productions naturelles ; bien entendu que les ressemblances & les différences seront prises non-seulement d'une partie, mais du tout ensemble, & que cette méthode d'inspection se portera sur la forme, sur la grandeur, sur le port extérieur, sur les différentes parties, sur leur nombre, sur leur position, sur la substance même de la chose, & qu'on se servira de ces élémens en petit ou en grand nombre, à mesure qu'on en aura besoin ; de sorte que si un individu, de quelque nature qu'il soit, est d'une figure assez singulière pour

être toujours reconnu au premier coup d'œil, on ne lui donnera qu'un nom ; mais ſi cet individu a de commun avec un autre la figure, & qu'il en diffère conſtamment par la grandeur, la couleur, la ſubſtance, ou par quelqu'autre qualité très-ſenſible, alors on lui donnera le même nom, en y ajoutant un adjectif pour marquer cette différence ; & ainſi de ſuite, en mettant autant d'adjectifs qu'il y a de différences, on ſera ſûr d'exprimer tous les attributs différens de chaque eſpèce, & on ne craindra pas de tomber dans les inconvéniens des méthodes trop particulières dont nous venons de parler, & ſur leſquelles je me ſuis beaucoup étendu, parce que c'eſt un défaut commun à toutes les méthodes de Botanique & d'Hiſtoire Naturelle, & que les ſyſtèmes qui ont été faits pour les animaux, ſont encore plus défectueux que les méthodes de Botanique ; car, comme nous l'avons déjà inſinué, on a voulu prononcer ſur la reſſemblance & la différence des animaux, en n'employant que le nombre des doigts ou ergots, des dents & des mamelles ;

projet qui ressemble beaucoup à celui des étamines, & qui est en effet du même Auteur.

Il résulte de tout ce que nous venons d'exposer, qu'il y a dans l'étude de l'Histoire Naturelle, deux écueils également dangereux, le premier, de n'avoir aucune méthode, & le second, de vouloir tout rapporter à un système particulier. Dans le grand nombre de gens qui s'appliquent maintenant à cette science, on pourroit trouver des exemples frappans de ces deux manières si opposées, & cependant toutes deux vicieuses : la plupart de ceux qui, sans aucune étude précédente de l'Histoire Naturelle, veulent avoir des cabinets de ce genre, sont de ces personnes aisées, peu occupées, qui cherchent à s'amuser, & regardent comme un mérite d'être mises au rang des curieux ; ces gens-là commencent par acheter, sans choix, tout ce qui leur frappe les yeux ; ils ont l'air de desirer avec passion les choses qu'on leur dit être rares & extraordinaires, ils les estiment au prix qu'ils les ont acquises, ils arrangent le tout avec complaisance, ou

l'entaſſent avec confuſion, & finiſſent bientôt par ſe dégoûter : d'autres au contraire, & ce ſont les plus ſavans, après s'être rempli la tête de noms, de phraſes, de méthodes particulières, viennent à en adopter quelqu'une, ou s'occupent à en faire une nouvelle, & travaillant ainſi toute leur vie ſur une même ligne & dans une fauſſe direction, & voulant tout ramener à leur point de vue particulier, ils ſe rétréciſſent l'eſprit, ceſſent de voir les objets tels qu'ils ſont, & finiſſent par embarraſſer la ſcience, & la charger du poids étranger de toutes leurs idées.

On ne doit donc pas regarder les méthodes que les Auteurs nous ont données ſur l'Hiſtoire Naturelle en général, ou ſur quelques-unes de ſes parties, comme les fondemens de la ſcience, & on ne doit s'en ſervir que comme de ſignes dont on eſt convenu pour s'entendre. En effet, ce ne ſont que des rapports arbitraires & des points de vue différens ſous leſquels on a conſidéré les objets de la Nature, & en ne faiſant uſage des méthodes que dans cet eſprit, on peut en tirer quelque

utilité ; car quoique cela ne paroiſſe pas fort néceſſaire, cependant il pourroit être bon qu'on fût toutes les eſpèces de plantes dont les feuilles ſe reſſemblent, toutes celles dont les fleurs ſont ſemblables, toutes celles qui nourriſſent de certaines eſpèces d'inſectes, toutes celles qui ont un certain nombre d'étamines, toutes celles qui ont de certaines glandes excrétoires ; & de même dans les animaux, tous ceux qui ont un certain nombre de mamelles, tous ceux qui ont un certain nombre de doigts. Chacune de ces méthodes n'eſt, à parler vrai, qu'un Dictionnaire où l'on trouve les noms rangés dans un ordre relatif à cette idée, & par conſéquent auſſi arbitraire que l'ordre alphabétique ; mais l'avantage qu'on en pourroit tirer, c'eſt qu'en comparant tous ces réſultats, on ſe retrouveroit enfin à la vraie méthode, qui eſt la deſcription complète & l'hiſtoire exacte de chaque choſe en particulier.

C'eſt ici le principal but qu'on doive ſe propoſer : on peut ſe ſervir d'une méthode déjà faite comme d'une commodité pour étudier, on doit la regarder

comme une facilité pour s'entendre ; mais le ſeul & le vrai moyen d'avancer la ſcience, eſt de travailler à la deſcription & à l'hiſtoire des différentes choſes qui en ſont l'objet.

Les choſes par rapport à nous ne ſont rien en elles-mêmes, elles ne ſont encore rien lorſqu'elles ont un nom, mais elles commencent à exiſter pour nous lorſque nous leur connoiſſons des rapports, des propriétés ; ce n'eſt même que par ces rapports que nous pouvons leur donner une définition : or la définition telle qu'on la peut faire par une phraſe, n'eſt encore que la repréſentation très-imparfaite de la choſe, & nous ne pouvons jamais bien définir une choſe ſans la décrire exactement. C'eſt cette difficulté de faire une bonne définition, que l'on retrouve à tout moment dans toutes les méthodes, dans tous les abrégés qu'on a tâché de faire pour ſoulager la mémoire ; auſſi doit-on dire que dans les choſes naturelles il n'y a rien de bien défini que ce qui eſt exactement décrit : or pour décrire exactement, il faut avoir vu, revu, examiné, comparé la choſe qu'on veut

décrire, & tout cela ſans préjugé, ſans idée de ſyſtème, ſans quoi la deſcription n'a plus le caractère de la vérité, qui eſt le ſeul qu'elle puiſſe comporter. Le ſtyle même de la deſcription doit être ſimple, net & meſuré, il n'eſt pas ſuſceptible d'élévation, d'agrémens, encore moins d'écarts, de plaiſanterie ou d'équivoque, le ſeul ornement qu'on puiſſe lui donner, c'eſt de la nobleſſe dans l'expreſſion, du choix & de la propriété dans les termes.

Dans le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit ſur l'Hiſtoire Naturelle, il y en a fort peu qui aient bien décrit. Repréſenter naïvement & nettement les choſes, ſans les changer ni les diminuer, & ſans y rien ajouter de ſon imagination, eſt un talent d'autant plus louable qu'il eſt moins brillant, & qu'il ne peut être ſenti que d'un petit nombre de perſonnes capables d'une certaine attention néceſſaire pour ſuivre les choſes juſque dans les petits détails : rien n'eſt plus commun que des ouvrages embarraſſés d'une nombreuſe & sèche nomenclature, de méthodes ennuyeuſes & peu naturelles.

dont les Auteurs croient ſe faire un mérite ; rien de ſi rare que de trouver de l'exactitude dans les deſcriptions, de la nouveauté dans les faits, de la fineſſe dans les obſervations.

Aldrovande, le plus laborieux & le plus ſavant de tous les Naturaliſtes, a laiſſé, après un travail de ſoixante ans, des volumes immenſes ſur l'Hiſtoire Naturelle, qui ont été imprimés ſucceſſivement, & la plupart après ſa mort : on les réduiroit à la dixième partie ſi on en ôtoit toutes les inutilités & toutes les choſes étrangères à ſon ſujet ; à cette prolixité près, qui, je l'avoue, eſt accablante, ſes livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux ſur la totalité de l'Hiſtoire Naturelle ; le plan de ſon ouvrage eſt bon, ſes diſtributions ſont ſenſées, ſes diviſions bien marquées, ſes deſcriptions aſſez exactes, monotones, à la vérité, mais fidèles : l'hiſtorique eſt moins bon, ſouvent il eſt mêlé de fabuleux, & l'Auteur y laiſſe voir trop de penchant à la crédulité.

J'ai été frappé en parcourant cet Auteur, d'un défaut ou d'un excès qu'on

retrouve presque dans tous les livres faits il y a cent ou deux cents ans, & que les Savans d'Allemagne ont encore aujourd'hui ; c'est de cette quantité d'érudition inutile dont ils grossissent à dessein leurs ouvrages, en sorte que le sujet qu'ils traitent, est noyé dans une quantité de matières étrangères sur lesquelles ils raisonnent avec tant de complaisance & s'étendent avec si peu de ménagement pour les lecteurs, qu'ils semblent avoir oublié ce qu'ils avoient à vous dire, pour ne vous raconter que ce qu'ont dit les autres. Je me représente un homme comme Aldrovande, ayant une fois conçu le dessein de faire un corps complet d'Histoire Naturelle, je le vois dans sa bibliothèque lire successivement les Anciens, les Modernes, les Philosophes, les Théologiens, les Jurisconsultes, les Historiens, les Voyageurs, les Poëtes, & lire sans autre but que de saisir tous les mots, toutes les phrases qui de près ou de loin ont rapport à son objet ; je le vois copier & faire copier toutes ces remarques & les ranger par lettres alphabétiques, & après avoir rempli plusieurs porte-feuilles

de notes de toute eſpèce, priſes ſouvent ſans examen & ſans choix, commencer à travailler un ſujet particulier, & ne vouloir rien perdre de tout ce qu'il a ramaſſé; en ſorte qu'à l'occaſion de l'Hiſtoire Naturelle du coq ou du bœuf, il vous raconte tout ce qui a jamais été dit des coqs ou des bœufs, tout ce que les Anciens en ont penſé, tout ce qu'on a imaginé de leurs vertus, de leur caractère, de leur courage, toutes les choſes auxquelles on a voulu les employer, tous les contes que les bonnes femmes en ont faits, tous les miracles qu'on leur a fait faire dans certaines religions, tous les ſujets de ſuperſtition qu'ils ont fournis, toutes les comparaiſons que les Poëtes en ont tirées, tous les attributs que certains peuples leur ont accordés, toutes les repréſentations qu'on en fait dans les hiéroglyphes, dans les armoiries, en un mot toutes les hiſtoires & toutes les fables dont on s'eſt jamais aviſé au ſujet des coqs ou des bœufs. Qu'on juge après cela de la portion d'Hiſtoire Naturelle qu'on doit s'attendre à trouver dans ce fatras d'écritures; & ſi en effet l'Auteur ne

l'eût pas mise dans des articles séparés des autres, elle n'auroit pas été trouvable, ou du moins elle n'auroit pas valu la peine d'y être cherchée.

On s'est tout-à-fait corrigé de ce défaut dans ce siècle; l'ordre & la précision avec laquelle on écrit maintenant, ont rendu les Sciences plus agréables, plus aisées, & je suis persuadé que cette différence de style contribue peut-être autant à leur avancement que l'esprit de recherche qui règne aujourd'hui; car nos prédécesseurs cherchoient comme nous, mais ils ramassoient tout ce qui se présentoit, au lieu que nous rejetons ce qui nous paroît avoir peu de valeur, & que nous préférons un petit ouvrage bien raisonné à un gros volume bien savant; seulement il est à craindre que venant à mépriser l'érudition, nous ne venions aussi à imaginer que l'esprit peut suppléer à tout, & que la Science n'est qu'un vain nom.

Les gens sensés cependant sentiront toujours que la seule & vraie science est la connoissance des faits, l'esprit ne peut pas y suppléer, & les faits sont dans les

Sciences ce qu'eſt l'expérience dans la vie civile. On pourroit donc diviſer toutes les Sciences en deux claſſes principales, qui contiendroient tout ce qu'il convient à l'homme de ſavoir ; la première eſt l'Hiſtoire Civile, & la ſeconde, l'Hiſtoire Naturelle, toutes deux fondées ſur des faits qu'il eſt ſouvent important & toujours agréable de connoître : la première eſt l'étude des hommes d'État, la ſeconde eſt celle des Philoſophes ; & quoique l'utilité de celle-ci ne ſoit peut-être pas auſſi prochaine que celle de l'autre, on peut cependant aſſurer que l'Hiſtoire Naturelle eſt la ſource des autres ſciences phyſiques & la mère de tous les arts : combien de remèdes excellens la Médecine n'a-t-elle pas tiré de certaines productions de la Nature juſqu'alors inconnues ! combien de richeſſes les arts n'ont-ils pas trouvé dans pluſieurs matières autrefois mépriſées ! Il y a plus, c'eſt que toutes les idées des arts ont leurs modèles dans les productions de la Nature : Dieu a créé, & l'homme imite ; toutes les inventions des hommes, ſoit pour la néceſſité, ſoit pour la

commodité, ne ſont que des imitations aſſez groſſières de ce que la Nature exécute avec la dernière perfection.

Mais ſans inſiſter plus long-temps ſur l'utilité qu'on doit tirer de l'Hiſtoire Naturelle, ſoit par rapport aux autres ſciences, ſoit par rapport aux arts, revenons à notre objet principal, à la manière de l'étudier & de la traiter. La deſcription exacte & l'hiſtoire fidèle de chaque choſe eſt, comme nous l'avons dit, le ſeul but qu'on doive ſe propoſer d'abord. Dans la deſcription l'on doit faire entrer la forme, la grandeur, le poids, les couleurs, les ſituations de repos & de mouvemens, la poſition des parties, leurs rapports, leur figure, leur action & toutes les fonctions extérieures : ſi l'on peut joindre à tout cela l'expoſition des parties intérieures, la deſcription n'en ſera que plus complète ; ſeulement on doit prendre garde de tomber dans de trop petits détails, ou de s'appeſantir ſur la deſcription de quelque partie peu importante, & de traiter trop légèrement les choſes eſſentielles & principales. L'hiſtoire doit ſuivre la deſcription, &

doit uniquement rouler ſur les rapports que les choſes naturelles ont entr'elles & avec nous; l'hiſtoire d'un animal doit être non pas l'hiſtoire de l'individu, mais celle de l'eſpèce entière de ces animaux; elle doit comprendre leur génération, le temps de la pregnation, celui de l'accouchement, le nombre des petits, les ſoins des pères & des mères, leur eſpèce d'éducation, leur inſtinct, les lieux de leur habitation, leur nourriture, la manière dont ils ſe la procurent, leurs mœurs, leurs ruſes, leur chaſſe, enſuite les ſervices qu'ils peuvent nous rendre, & toutes les utilités ou les commodités que nous pouvons en tirer; & lorſque dans l'intérieur du corps de l'animal il y a des choſes remarquables, ſoit par la conformation, ſoit pour les uſages qu'on en peut faire, on doit les ajouter ou à la deſcription ou à l'hiſtoire; mais ce ſeroit un objet étranger à l'Hiſtoire Naturelle, que d'entrer dans un examen anatomique trop circonſtancié, ou du moins ce n'eſt pas ſon objet principal, & il faut réſerver ces détails pour ſervir de mémoires ſur l'anatomie comparée.

Ce plan général doit être suivi & rempli avec toute l'exactitude possible, & pour ne pas tomber dans une répétition trop fréquente du même ordre, pour éviter la monotonie du style, il faut varier la forme des descriptions & changer le fil de l'histoire, selon qu'on le jugera nécessaire; de même pour rendre les descriptions moins sèches, y mêler quelques faits, quelques comparaisons, quelques réflexions sur les usages des différentes parties, en un mot, faire en sorte qu'on puisse vous lire sans ennui aussi-bien que sans contention.

A l'égard de l'ordre général & de la méthode de distribution des différens sujets de l'Histoire Naturelle, on pourroit dire qu'il est purement arbitraire, & dès-lors on est assez le maître de choisir celui qu'on regarde comme le plus commode ou le plus communément reçu; mais avant que de donner les raisons qui pourroient déterminer à adopter un ordre plutôt qu'un autre, il est nécessaire de faire encore quelques réflexions, par lesquelles nous tâcherons de faire sentir ce qu'il peut y avoir de réel dans les divisions que l'on

a faites des productions naturelles.

Pour le reconnoître il faut nous défaire un inſtant de tous nos préjugés, & même nous dépouiller de nos idées. Imaginons un homme qui a en effet tout oublié ou qui s'éveille tout neuf pour les objets qui l'environnent ; plaçons cet homme dans une campagne où les animaux, les oiſeaux, les poiſſons, les plantes, les pierres ſe préſentent ſucceſſivement à ſes yeux. Dans les premiers inſtans cet homme ne diſtinguera rien & confondra tout ; mais laiſſons ſes idées s'affermir peu à peu par des ſenſations réitérées des mêmes objets ; bientôt il ſe formera une idée générale de la matière animée, il la diſtinguera aiſément de la matière inanimée, & peu de temps après il diſtinguera très-bien la matière animée de la matière végétative, & naturellement il arrivera à cette première grande diviſion. *Animal*, *Végétal* & *Minéral* ; & comme il aura pris en même temps une idée nette de ces grands objets ſi différens, la *Terre*, l'*Air* & l'*Eau*, il viendra en peu de temps à ſe former une idée particulière des animaux qui habitent la terre, de ceux qui

demeurent dans l'eau, & de ceux qui s'élèvent dans l'air, & par conséquent il se fera aisément à lui-même cette seconde division, *Animaux quadrupèdes, Oiseaux, Poissons;* il en est de même dans le règne végétal, des arbres & des plantes, il les distinguera très-bien, soit par leur grandeur, soit par leur substance, soit par leur figure. Voilà ce que la simple inspection doit nécessairement lui donner, & ce qu'avec une très-légère attention il ne peut manquer de reconnoître; c'est là aussi ce que nous devons regarder comme réel, & ce que nous devons respecter comme une division donnée par la Nature même. Ensuite mettons-nous à la place de cet homme, ou supposons qu'il ait acquis autant de connoissances, & qu'il ait autant d'expérience que nous en avons, il viendra à juger les objets de l'Histoire Naturelle par les rapports qu'ils auront avec lui; ceux qui lui seront les plus nécessaires, les plus utiles, tiendront le premier rang, par exemple, il donnera la préférence dans l'ordre des animaux au cheval, au chien, au bœuf, &c. & il connoîtra toujours mieux ceux

qui lui ſeront les plus familiers ; enſuite il s'occupera de ceux qui, ſans être familiers, ne laiſſent pas que d'habiter les mêmes lieux, les mêmes climats, comme les cerfs, les lièvres, & tous les animaux ſauvages, & ce ne ſera qu'après toutes ces connoiſſances acquiſes que ſa curioſité le portera à rechercher ce que peuvent être les animaux des climats étrangers, comme les éléphans, les dromadaires, &c. Il en ſera de même pour les poiſſons, pour les oiſeaux, pour les inſectes, pour les coquillages, pour les plantes, pour les minéraux, & pour toutes les autres productions de la Nature; il les étudiera à proportion de l'utilité qu'il en pourra tirer, il les conſidérera à meſure qu'ils ſe préſenteront plus familièrement, & il les rangera dans ſa tête relativement à cet ordre de ſes connoiſſances, parce que c'eſt en effet l'ordre ſelon lequel il les a acquiſes, & ſelon lequel il lui importe de les conſerver.

Cet ordre le plus naturel de tous, eſt celui que nous avons cru devoir ſuivre. Notre méthode de diſtribution n'eſt pas

plus myſtérieuſe que ce qu'on vient de voir, nous partons des diviſions générales telles qu'on vient de les indiquer, & que perſonne ne peut conteſter, enſuite nous prenons les objets qui nous intéreſſent le plus par les rapports qu'ils ont avec nous, de-là nous paſſons peu à peu juſqu'à ceux qui ſont les plus éloignés, & qui nous ſont étrangers, & nous croyons que cette façon ſimple & naturelle de conſidérer les choſes, eſt préférable aux méthodes les plus recherchées & les plus compoſées, parce qu'il n'y en a pas une, & de celles qui ſont faites, & de toutes celles que l'on peut faire, où il n'y ait plus d'arbitraire que dans celle-ci, & qu'à tout prendre il nous eſt plus facile, plus agréable & plus utile de conſidérer les choſes par rapport à nous, que ſous un autre point de vue.

Je prévois qu'on pourra nous faire deux objections, la première, c'eſt que ces grandes diviſions que nous regardons comme réelles, ne ſont peut-être pas exactes; que, par exemple, nous ne ſommes pas ſûrs qu'on puiſſe tirer une ligne de ſéparation entre le règne animal & le

& le règne végétal, ou bien entre le règne végétal & le minéral, & que dans la Nature il peut ſe trouver des choſes qui participent également des propriétés de l'un & de l'autre, leſquelles par conſéquent ne peuvent entrer ni dans l'une ni dans l'autre de ces diviſions.

A cela je réponds que s'il exiſte des choſes qui ſoient exactement moitié animal & moitié plante, ou moitié plante & moitié minéral, &c. elles nous ſont encore inconnues ; en ſorte que dans le fait la diviſion eſt entière & exacte, & l'on ſent bien que plus les diviſions ſeront générales, moins il y aura de riſque de rencontrer des objets mi-partis qui participeroient de la nature des deux choſes compriſes dans ces diviſions, en ſorte que cette même objection que nous avons employée avec avantage contre les diſtributions particulières, ne peut avoir lieu lorſqu'il s'agira de diviſions auſſi générales que l'eſt celle-ci, ſur-tout ſi l'on ne rend pas ces diviſions excluſives, & ſi l'on ne prétend pas y comprendre ſans exception, non-ſeulement tous les êtres connus, mais encore tous ceux qu'on

pourroit découvrir à l'avenir. D'ailleurs, si l'on y fait attention, l'on verra bien que nos idées générales n'étant composées que d'idées particulières, elles sont relatives à une échelle continue d'objets de laquelle nous n'apercevons nettement que les milieux, & dont les deux extrémités fuient & échappent toujours de plus en plus à nos considérations, de sorte que nous ne nous attachons jamais qu'au gros des choses, & que par conséquent on ne doit pas croire que nos idées, quelque générales qu'elles puissent être, comprennent les idées particulières de toutes les choses existantes & possibles.

La seconde objection qu'on nous fera sans doute, c'est qu'en suivant dans notre ouvrage l'ordre que nous avons indiqué, nous tomberons dans l'inconvénient de mettre ensemble des objets très-différens; par exemple dans l'histoire des animaux, si nous commencons par ceux qui nous sont les plus utiles, les plus familiers, nous serons obligés de donner l'histoire du chien après ou avant celle du cheval, ce qui ne paroît pas naturel, parce que

ces animaux ſont ſi différens à tous autres égards, qu'ils ne paroiſſent point du tout faits pour être mis ſi près l'un de l'autre dans un traité d'Hiſtoire Naturelle ; & on ajoutera peut-être qu'il auroit mieux valu ſuivre la méthode ancienne de la diviſion des animaux en *Solipèdes*, *Pieds-Fourchus* & *Fiſſipèdes*, ou la méthode nouvelle de la diviſion des animaux par les dents & les mamelles, &c.

Cette objection, qui d'abord pourroit paroître ſpécieuſe, s'évanouira dès qu'on l'aura examinée. Ne vaut-il pas mieux ranger, non-ſeulement dans un traité d'Hiſtoire Naturelle, mais même dans un tableau ou par-tout ailleurs, les objets dans l'ordre & dans la poſition où ils ſe trouvent ordinairement, que de les forcer à ſe trouver enſemble en vertu d'une ſuppoſition ! Ne vaut-il pas mieux faire ſuivre le cheval qui eſt ſolipède, par le chien qui eſt fiſſipède, & qui a coutume de le ſuivre en effet, que par un zèbre qui nous eſt peu connu, & qui n'a peut-être d'autre rapport avec le cheval que d'être ſolipède ! D'ailleurs, n'y a-t-il pas le même inconvénient pour les différences

dans cet arrangement que dans le nôtre ? un lion, parce qu'il eſt fiſſipède, reſſemble-t-il à un rat qui eſt auſſi fiſſipède, plus qu'un cheval ne reſſemble à un chien ! un éléphant ſolipède reſſemble-t-il plus à un âne ſolipède auſſi, qu'à un cerf qui eſt pied-fourchu ! & ſi on veut ſe ſervir de la nouvelle méthode dans laquelle les dents & les mamelles ſont les caractères ſpécifiques, & ſur leſquels ſont fondées les diviſions & les diſtributions, trouvera-t-on qu'un lion reſſemble plus à une chauve-ſouris, qu'un cheval ne reſſemble à un chien ! ou bien, pour faire notre comparaiſon encore plus exactement, un cheval reſſemble-t-il plus à un cochon qu'à un chien, ou un chien reſſemble-t-il plus à une taupe qu'à un cheval *(b)* ! Et puiſqu'il y a autant d'inconvéniens & des différences auſſi grandes dans ces méthodes d'arrangement que dans la nôtre, & que d'ailleurs ces méthodes n'ont pas les mêmes avantages, & qu'elles ſont beaucoup plus éloignées de la façon ordinaire & naturelle de conſidérer les choſes, nous croyons avoir eu des raiſons

(b) Voyez Linn. *Syſt. nat. p.* 65 *& ſuiv.*

ſuffiſantes pour lui donner la préférence, & ne ſuivre dans nos diſtributions que l'ordre des rapports que les choſes nous ont paru avoir avec nous-mêmes.

Nous n'examinerons pas en détail toutes les méthodes artificielles que l'on a données pour la diviſion des animaux, elles ſont toutes plus ou moins ſujettes aux inconvéniens dont nous avons parlé au ſujet des méthodes de Botanique, & il nous paroît que l'examen d'une ſeule de ces méthodes ſuffit pour faire découvrir les défauts des autres; ainſi nous nous bornerons ici à examiner celle de M. Linnæus qui eſt la plus nouvelle, afin qu'on ſoit en état de juger ſi nous avons eu raiſon de la rejeter, & de nous attacher ſeulement à l'ordre naturel dans lequel tous les hommes ont coutume de voir & de conſidérer les choſes.

M. Linnæus diviſe tous les animaux en ſix claſſes, ſavoir, les *Quadrupèdes*, les *Oiſeaux*, les *Amphibies*, les *Poiſſons*, les *Inſectes* & les *Vers*. Cette première diviſion eſt, comme l'on voit, très-arbitraire & fort incomplète, car elle ne nous donne aucune idée de certains

genres d'animaux, qui ſont cependant très-conſidérables & très-étendus, les ſerpens, par exemple, les coquillages, les cruſtacées, & il paroît au premier coup d'œil qu'ils ont été oubliés; car on n'imagine pas d'abord que les ſerpens ſoient des amphibies, les cruſtacées des inſectes, & les coquillages des vers. Au lieu de ne faire que ſix claſſes, ſi cet auteur en eût fait douze ou davantage, & qu'il eût dit les quadrupèdes, les oiſeaux, les reptiles, les amphibies, les poiſſons cétacées, les poiſſons ovipares, les poiſſons mous, les cruſtacées, les coquillages, les inſectes de terre, les inſectes de mer, les inſectes d'eau douce, &c. il eût parlé plus clairement, & ſes diviſions euſſent été plus vraies & moins arbitraires; car en général, plus on augmentera le nombre des diviſions des productions naturelles, plus on approchera du vrai, puiſqu'il n'exiſte réellement dans la Nature que des individus; & que les genres, les ordres & les claſſes n'exiſtent que dans notre imagination.

Si l'on examine les caractères généraux qu'il emploie, & la manière dont

il fait ſes diviſions particulières, on y trouvera encore des défauts bien plus eſſentiels; par exemple, un caractère général comme celui pris des mamelles pour la diviſion des quadrupèdes, devroit au moins appartenir à tous les quadrupèdes, cependant depuis Ariſtote on ſait que le cheval n'a point de mamelles.

Il diviſe la claſſe des quadrupèdes en cinq ordres, le premier *Anthropomorpha*, le ſecond *Feræ*, le troiſième *Glires*, le quatrième *Jumenta*, & le cinquième *Pecora*; & ces cinq ordres renferment, ſelon lui, tous les animaux quadrupèdes. On va voir par l'expoſition & l'énumération même de ces cinq ordres, que cette diviſion eſt non-ſeulement arbitraire, mais encore très-mal imaginée; car cet Auteur met dans le premier ordre l'homme, le ſinge, le pareſſeux & le lézard écailleux. Il faut bien avoir la manie de faire des claſſes, pour mettre enſemble des êtres auſſi différens que l'homme & le pareſſeux, ou le ſinge & le lézard écailleux. Paſſons au ſecond ordre qu'il appelle *Feræ*, les bêtes féroces; il commence en effet par le lion, le tigre, mais

il continue par le chat, la belette, la loutre, le veau-marin, le chien, l'ours, le blaireau, & il finit par le hériſſon, la taupe & la chauve-ſouris. Auroit-on jamais cru que le nom de *Ferœ* en latin, *bêtes ſauvages* ou *féroces* en francois, eût pu être donné à la chauve-ſouris, à la taupe, au hériſſon; que les animaux domeſtiques, comme le chien & le chat, fuſſent des bêtes ſauvages? & n'y a-t-il pas à cela une auſſi grande équivoque de bon ſens que de mots! Mais voyons le troiſième ordre *Glires*, les loirs, ces loirs de M. Linnæus, ſont le porc-épic, le lièvre, l'écureuil, le caſtor & les rats; j'avoue que dans tout cela je ne vois qu'une eſpèce de rats qui ſoit en effet un loir. Le quatrième ordre eſt celui des *Jumenta* ou bêtes de ſomme, ces bêtes de ſomme ſont l'éléphant, l'hippopotame, la muſaraigne, le cheval & le cochon; autre aſſemblage, comme on voit, qui eſt auſſi gratuit & auſſi bizarre que ſi l'Auteur eût travaillé dans le deſſein de le rendre tel. Enfin le cinquième ordre *Pecora* ou le bétail, comprend le chameau, le cerf, le bouc, le bélier & le

bœuf; mais quelle différence n'y a-t-il pas entre un chameau & un bélier, ou entre un cerf & un bouc ! & quelle raiſon peut-on avoir pour prétendre que ce ſoit des animaux du même ordre, ſi ce n'eſt que voulant abſolument faire des ordres, & n'en faire qu'un petit nombre, il faut bien y recevoir des bêtes de toute eſpèce ! Enſuite en examinant les dernières diviſions des animaux en eſpèces particulières, on trouve que le loup-cervier n'eſt qu'une eſpèce de chat, le renard & le loup une eſpèce de chien, la civette une eſpèce de blaireau, le cochon d'inde une eſpèce de lièvre, le rat d'eau une eſpèce de caſtor, le rhinocéros une eſpèce d'éléphant, l'âne une eſpèce de cheval, &c. & tout cela parce qu'il y a quelques petits rapports entre le nombre des mamelles & des dents de ces animaux, ou quelque reſſemblance légère dans la forme de leurs cornes.

Voilà pourtant, & ſans y rien omettre, à quoi ſe réduit ce ſyſtème de la Nature pour les animaux quadrupèdes. Ne ſeroit-il pas plus ſimple, plus naturel & plus vrai de dire qu'un âne eſt un âne, & un

chat un chat, que de vouloir, sans savoir pourquoi, qu'un âne soit un cheval, & un chat un loup-cervier!

On peut juger par cet échantillon de tout le reste du système. Les serpens, selon cet Auteur, sont des amphibies, les écrevisses sont des insectes, & non-seulement des insectes, mais des insectes du même ordre que les poux & les puces; & tous les coquillages, les crustacées & les poissons mous sont des vers; les huîtres, les moules, les oursins, les étoiles de mer, les sèches, &c. ne sont, selon cet Auteur que des vers. En faut-il davantage pour faire sentir combien toutes ces divisions sont arbitraires, & cette méthode mal fondée!

On reproche aux Anciens de n'avoir pas fait des méthodes, & les modernes se croient fort au-dessus d'eux parce qu'ils ont fait un grand nombre de ces arrangemens méthodiques & de ces dictionnaires dont nous venons de parler, ils se sont persuadés que cela seul suffit pour prouver que les Anciens n'avoient pas à beaucoup près autant de connoissances en Histoire Naturelle que nous en avons:

cependant c'eſt tout le contraire, & nous aurons dans la ſuite de cet ouvrage mille occaſions de prouver que les Anciens étoient beaucoup plus avancés & plus inſtruits que nous ne le ſommes, je ne dis pas en Phyſique, mais dans l'Hiſtoire Naturelle des animaux & des minéraux, & que les faits de cette Hiſtoire leur étoient bien plus familiers qu'à nous qui aurions dû profiter de leurs découvertes & de leurs remarques. En attendant qu'on en voie des exemples en détail, nous nous contenterons d'indiquer ici les raiſons générales qui ſuffiroient pour le faire penſer, quand même on n'en auroit pas des preuves particulières.

La langue grecque eſt une des plus anciennes, & celle dont on a fait le plus long-temps uſage : avant & depuis Homère on a écrit & parlé grec juſqu'au treize ou quatorzième ſiècle, & actuellement encore le grec corrompu par les idiomes étrangers ne diffère pas autant du grec ancien, que l'italien diffère du latin. Cette langue, qu'on doit regarder comme la plus parfaite & la plus abondante de toutes, étoit dès le temps

d'Homère portée à un grand point de perfection, ce qui suppose nécessairement une ancienneté considérable avant le siècle même de ce grand Poëte; car l'on pourroit estimer l'ancienneté ou la nouveauté d'une langue par la quantité plus ou moins grande des mots, & la variété plus ou moins nuancée des constructions : or nous avons dans cette langue les noms d'une très-grande quantité de choses qui n'ont aucun nom en latin ou en françois; les animaux les plus rares, certaines espèces d'oiseaux ou de poissons, ou de minéraux qu'on ne rencontre que très-difficilement, très-rarement, ont des noms & des noms constans dans cette langue: preuve évidente que ces objets de l'Histoire Naturelle étoient connus, & que les Grecs non-seulement les connoissoient, mais même qu'ils en avoient une idée précise qu'ils ne pouvoient avoir acquise que par une étude de ces mêmes objets, étude qui suppose nécessairement des observations & des remarques ; ils ont même des noms pour les variétés, & ce que nous ne pouvons représenter que par une phrase,

ſe nomme dans cette langue par un ſeul ſubſtantif. Cette abondance de mots, cette richeſſe d'expreſſions nettes & préciſes, ne ſuppoſent-elles pas la même abondance d'idées & de connoiſſances ! Ne voit-on pas que des gens qui avoient nommé beaucoup plus de choſes que nous, en connoiſſoient par conſéquent beaucoup plus ? & cependant ils n'avoient pas fait, comme nous, des méthodes & des arrangemens arbitraires; ils penſoient que la vraie ſcience eſt la connoiſſance des faits, que pour l'acquérir il falloit ſe familiariſer avec les productions de la Nature, donner des noms à toutes, afin de les faire reconnoître, de pouvoir s'en entretenir, de ſe repréſenter plus ſouvent les idées des choſes rares & ſingulières, & de multiplier ainſi des connoiſſances qui ſans cela ſe feroient peut-être évanouies, rien n'étant plus ſujet à l'oubli que ce qui n'a point de nom. Tout ce qui n'eſt pas d'un uſage commun ne ſe ſoutient que par le ſecours des repréſentations.

D'ailleurs les Anciens qui ont écrit ſur l'Hiſtoire Naturelle étoient de grands

hommes, & qui ne s'étoient pas bornés à cette seule étude : ils avoient l'esprit élevé, des connoissances variées, approfondies, & des vues générales; & s'il nous paroît au premier coup d'œil qu'il leur manquât un peu d'exactitude dans de certains détails, il est aisé de reconnoître en les lisant avec réflexion, qu'ils ne pensoient pas que les petites choses méritassent une attention aussi grande que celle qu'on leur a donnée dans ces derniers temps; & quelque reproche que les Modernes puissent faire aux Anciens, il me paroît qu'Aristote, Théophraste & Pline qui ont été les premiers Naturalistes, sont aussi les plus grands à certains égards. L'histoire des animaux d'Aristote est peut-être encore aujourd'hui ce que nous avons de mieux fait en ce genre, & il seroit fort à desirer qu'il nous eût laissé quelque chose d'aussi complet sur les végétaux & sur les minéraux, mais les deux livres des plantes que quelques Auteurs lui attribuent, ne ressemblent pas à ses autres ouvrages, & ne sont pas en effet de lui *(c)*. Il est vrai que la Botanique

(c) Voyez le Commentaire de Scaliger,

n'étoit pas fort en honneur de ſon temps; les Grecs, & même les Romains ne la regardoient pas comme une ſcience qui dût exiſter par elle-même, & qui dût faire une objet à part, ils ne la conſidéroient que relativement à l'Agriculture, au Jardinage, à la Médecine & aux Arts; & quoique Théophraſte, diſciple d'Ariſtote, connût plus de cinq cents genres de plantes, & que Pline en cite plus de mille, ils n'en parlent que pour nous en apprendre la culture, ou pour nous dire que les unes entrent dans la compoſition des drogues, que les autres ſont d'uſage pour les arts, que d'autres ſervent à orner nos jardins, &c. en un mot, ils ne les conſidèrent que par l'utilité qu'on en peut tirer, & ils ne ſe ſont pas attachés à les décrire exactement.

L'hiſtoire des animaux leur étoit mieux connue que celle des plantes. Alexandre donna des ordres & fit des dépenſes très-conſidérables pour raſſembler des animaux & en faire venir de tous les pays, & il mit Ariſtote en état de les bien obſerver; il paroît par ſon ouvrage qu'il les connoiſſoit peut-être mieux, & ſous

des vues plus générales qu'on ne les connoît aujourd'hui. Enfin, quoique les Modernes aient ajouté leurs découvertes à celles des Anciens, je ne vois pas que nous ayons sur l'Histoire Naturelle beaucoup d'ouvrages modernes qu'on puisse mettre au-dessus d'Aristote & de Pline; mais comme la prévention naturelle qu'on a pour son siècle, pourroit persuader que ce que je viens de dire, est avancé témérairement, je vais faire en peu de mots l'exposition du plan de leurs ouvrages.

Aristote commence son histoire des animaux par établir des différences & des ressemblances générales entre les différens genres d'animaux; au lieu de les diviser par de petits caractères particuliers, comme l'ont fait les Modernes, il rapporte historiquement tous les faits & toutes les observations qui portent sur des rapports généraux & sur des caractères sensibles; il tire ces caractères de la forme, de la couleur, de la grandeur & de toutes les qualités extérieures de l'animal entier, & aussi du nombre & de la position de ses parties, de la

grandeur, du mouvement, de la forme de ſes membres, des rapports ſemblables ou différens qui ſe trouvent dans ces mêmes parties comparées, & il donne par-tout des exemples pour ſe faire mieux entendre: il conſidère auſſi les différences des animaux par leur façon de vivre, leurs actions & leurs mœurs, leurs habitations, &c. Il parle des parties qui ſont communes & eſſentielles aux animaux, & de celles qui peuvent manquer & qui manquent en effet à pluſieurs eſpèces d'animaux: le ſens du toucher, dit-il, eſt la ſeule choſe qu'on doive regarder comme néceſſaire, & qui ne doit manquer à aucun animal; & comme ce ſens eſt commun à tous les animaux, il n'eſt pas poſſible de donner un nom à la partie de leur corps, dans laquelle réſide la faculté de ſentir. Les parties les plus eſſentielles ſont celles par leſquelles l'animal prend ſa nourriture, celles qui reçoivent & digèrent cette nourriture, & celles par où il en rend le ſuperflu. Il examine enſuite les variétés de la génération des animaux, celles de leurs membres & de leurs différentes parties

qui ſervent à leurs mouvemens & à leurs fonctions naturelles. Ces obſervations générales & préliminaires ſont un tableau dont toutes les parties ſont intéreſſantes, & ce grand Philoſophe dit auſſi qu'il les a préſentées ſous cet aſpect, pour donner un avant-goût de ce qui doit ſuivre & faire naître l'attention qu'exige l'hiſtoire particulière de chaque animal, ou plutôt de chaque choſe.

Il commence par l'homme & il le décrit le premier, plutôt parce qu'il eſt l'animal le mieux connu, que parce qu'il eſt le plus parfait; & pour rendre ſa deſcription moins sèche & plus piquante, il tâche de tirer des connoiſſances morales en parcourant les rapports phyſiques du corps humain, il indique les caractères des hommes par les traits de leur viſage: ſe bien connoître en phyſionomie, ſeroit en effet une ſcience bien utile à celui qui l'auroit acquiſe, mais peut-on la tirer de l'Hiſtoire Naturelle? Il décrit donc l'homme par toutes ſes parties extérieures & intérieures, & cette deſcription eſt la ſeule qui ſoit entière: au lieu de décrire chaque animal en

particulier, il les fait connoître tous par les rapports que toutes les parties de leur corps ont avec celle du corps de l'homme: lorſqu'il décrit, par exemple, la tête humaine, il compare avec elle la tête de différentes eſpèces d'animaux, il en eſt de même de toutes les autres parties; à la deſcription du poumon de l'homme, il rapporte hiſtoriquement tout ce qu'on ſavoit des poumons des animaux, & il fait l'hiſtoire de ceux qui en manquent; de même à l'occaſion des parties de la génération, il rapporte toutes les variétés des animaux dans la manière de s'accoupler, d'engendrer, de porter & d'accoucher, &c. à l'occaſion du ſang il fait l'hiſtoire des animaux qui en ſont privés, & ſuivant ainſi ce plan de comparaiſon, dans lequel, comme l'on voit, l'homme ſert de modèle, & ne donnant que les différences qu'il y a des animaux à l'homme, & de chaque partie des animaux à chaque partie de l'homme, il retranche à deſſein toute deſcription particulière, il évite par-là toute répétition, il accumule les faits, & il n'écrit pas un mot qui ſoit

inutile; auſſi a-t-il compris dans un petit volume un nombre preſqu'infini de différens faits, & je ne crois pas qu'il ſoit poſſible de réduire à de moindres termes tout ce qu'il avoit à dire ſur cette matière, qui paroît ſi peu ſuſceptible de cette préciſion, qu'il falloit un génie comme le ſien pour y conſerver en même temps de l'ordre & de la netteté. Cet ouvrage d'Ariſtote s'eſt préſenté à mes yeux comme une table de matières, qu'on auroit extraite avec le plus grand ſoin de pluſieurs milliers de volumes remplis de deſcriptions & d'obſervations de toute eſpèce, c'eſt l'abrégé le plus ſavant qui ait jamais été fait, ſi la ſcience eſt en effet l'hiſtoire des faits: & quand même on ſuppoſeroit qu'Ariſtote auroit tiré de tous les livres de ſon temps ce qu'il a mis dans le ſien, le plan de l'ouvrage, ſa diſtribution, le choix des exemples, la juſteſſe des comparaiſons, une certaine tournure dans les idées, que j'appellerois volontiers le caractère philoſophique, ne laiſſent pas douter un inſtant qu'il ne fût lui-même bien plus riche que ceux dont il auroit emprunté.

Pline a travaillé ſur un plan bien plus grand, & peut-être trop vaſte, il a voulu tout embraſſer, & il ſemble avoir meſuré la Nature & l'avoir trouvée trop petite encore pour l'étendue de ſon eſprit: ſon Hiſtoire Naturelle comprend, indépendamment de l'hiſtoire des animaux, des plantes & des minéraux, l'hiſtoire du ciel & de la terre, la médecine, le commerce, la navigation, l'hiſtoire des arts libéraux & mécaniques, l'origine des uſages, enfin toutes les ſciences naturelles & tous les arts humains; & ce qu'il y a d'étonnant, c'eſt que dans chaque partie Pline eſt également grand, l'élévation des idées, la nobleſſe du ſtyle relèvent encore ſa profonde érudition; non-ſeulement il ſavoit tout ce qu'on pouvoit ſavoir de ſon temps, mais il avoit cette facilité de penſer en grand qui multiplie la ſcience, il avoit cette fineſſe de réflexion, de laquelle dépendent l'élégance & le goût, & il communique à ſes lecteurs une certaine liberté d'eſprit, une hardieſſe de penſer qui eſt le germe de la Philoſophie. Son ouvrage, tout auſſi varié que la Nature, la peint toujours en beau, c'eſt, ſi

l'on veut, une compilation de tout ce qui avoit été écrit avant lui, une copie de tout ce qui avoit été fait d'excellent & d'utile à savoir; mais cette copie a de si grands traits, cette compilation contient des choses rassemblées d'une manière si neuve, qu'elle est préférable à la plupart des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières.

Nous avons dit que l'histoire fidèle & la description exacte de chaque chose étoient les deux seuls objets que l'on devoit se proposer d'abord dans l'étude de l'Histoire Naturelle. Les Anciens ont bien rempli le premier, & sont peut-être autant au-dessus des Modernes par cette première partie, que ceux-ci sont au-dessus d'eux par la seconde; car les Anciens ont très-bien traité l'historique de la vie & des mœurs des animaux, de la culture & des usages des plantes, des propriétés & de l'emploi des minéraux, & en même temps ils semblent avoir négligé à dessein la description de chaque chose: ce n'est pas qu'ils ne fussent très-capables de la bien faire, mais ils dédaignoient apparemment d'écrire des

choſes qu'ils regardoient comme inutiles, & cette façon de penſer tenoit à quelque choſe de général & n'étoit pas auſſi déraiſonnable qu'on pourroit le croire ; & même ils ne pouvoient guère penſer autrement. Premièrement ils cherchoient à être courts & à ne mettre dans leurs ouvrages que les faits eſſentiels & utiles, parce qu'ils n'avoient pas, comme nous, la facilité de multiplier les livres, & de les groſſir impunément. En ſecond lieu ils tournoient toutes les ſciences du côté de l'utilité & donnoient beaucoup moins que nous à la vaine curioſité ; tout ce qui n'étoit pas intéreſſant pour la ſociété, pour la ſanté, pour les arts, étoit négligé, ils rapportoient tout à l'homme moral, & ils ne croyoient pas que les choſes qui n'avoient point d'uſage, fuſſent dignes de l'occuper ; un inſecte inutile dont nos Obſervateurs admirent les manœuvres, une herbe ſans vertu dont nos Botaniſtes obſervent les étamines, n'étoient pour eux qu'un inſecte ou une herbe: on peut citer pour exemple le 27.e livre de Pline, *Reliqua herbarum genera,* où il met enſemble toutes les herbes dont il ne fait

pas grand cas, qu'il ſe contente de nommer par lettres alphabétiques, en indiquant ſeulement quelqu'un de leurs caractères généraux & de leurs uſages pour la Médecine. Tout cela venoit du peu de goût que les Anciens avoient pour la Phyſique, ou, pour parler plus exactement, comme ils n'avoient aucune idée de ce que nous appelons Phyſique particulière & expérimentale, ils ne penſoient pas que l'on pût tirer aucun avantage de l'examen ſcrupuleux & de la deſcription exacte de toutes les parties d'une plante ou d'un petit animal, & ils ne voyoient pas les rapports que cela pouvoit avoir avec l'explication des phénomènes de la Nature.

Cependant cet objet eſt le plus important, & il ne faut pas s'imaginer, même aujourd'hui, que dans l'étude de l'Hiſtoire Naturelle on doive ſe borner uniquement à faire des deſcriptions exactes & à s'aſſurer ſeulement des faits particuliers; c'eſt à la vérité, & comme nous l'avons dit, le but eſſentiel qu'on doit ſe propoſer d'abord; mais il faut tâcher de s'élever à quelque choſe de

plus

plus grand & plus digne encore de nous occuper, c'eſt de combiner les obſervations, de généraliſer les faits, de les lier enſemble par la force des analogies, & de tâcher d'arriver à ce haut degré de connoiſſances où nous pouvons juger que les effets particuliers dépendent d'effets plus généraux, où nous pouvons comparer la Nature avec elle-même dans ſes grandes opérations, & d'où nous pouvons enfin nous ouvrir des routes pour perfectionner les différentes parties de la Phyſique. Une grande mémoire, de l'aſſiduité & de l'attention ſuffiſent pour arriver au premier but, mais il faut ici quelque choſe de plus, il faut des vues générales, un coup d'œil ferme & un raiſonnement formé plus encore par la réflexion que par l'étude ; il faut enfin cette qualité d'eſprit qui nous fait ſaiſir les rapports éloignés, les raſſembler & en former un corps d'idées raiſonnées, après en avoir apprécié au juſte les vraiſemblances, & en avoir peſé les probabilités.

C'eſt ici où l'on a beſoin de méthode pour conduire ſon eſprit, non pas de

celle dont nous avons parlé, qui ne sert qu'à arranger arbitrairement des mots, mais de cette méthode qui soutient l'ordre même des choses, qui guide notre raisonnement, qui éclaire nos vues, les étend & nous empêche de nous égarer.

Les plus grands Philosophes ont senti la nécessité de cette méthode; & même ils ont voulu nous en donner des principes & des essais; mais les uns ne nous ont laissé que l'histoire de leur pensées, & les autres la fable de leur imagination; & si quelques-uns se sont élevés à ce haut point de métaphysique d'où l'on peut voir les principes, les rapports & l'ensemble des Sciences, aucun ne nous a sur cela communiqué ses idées, aucun ne nous a donné des conseils, & la méthode de bien conduire son esprit dans les Sciences est encore à trouver: au défaut de préceptes on a substitué des exemples, au lieu de principes on a employé des définitions, au lieu de faits avérés, des suppositions hasardées.

Dans ce siècle même où les Sciences paroissent être cultivées avec soin, je

crois qu'il eſt aiſé de s'apercevoir que la Philoſophie eſt négligée, & peut-être plus que dans aucun autre ſiècle ; les arts qu'on veut appeler ſcientifiques, ont pris ſa place ; les méthodes de Calcul & de Géométrie, celles de Botanique & d'Hiſtoire Naturelle, les formules, en un mot, & les dictionnaires occupent preſque tout le monde ; on s'imagine ſavoir davantage, parce qu'on a augmenté le nombre des expreſſions ſymboliques & des phraſes ſavantes, & on ne fait point attention que tous ces arts ne ſont que des échafaudages pour arriver à la ſcience, & non pas la ſcience elle-même, qu'il ne faut s'en ſervir que lorſqu'on ne peut s'en paſſer, & qu'on doit toujours ſe défier qu'ils ne viennent à nous manquer lorſque nous voudrons les appliquer à l'édifice.

La vérité, cet être métaphyſique dont tout le monde croit avoir une idée claire, me paroît confondue dans un ſi grand nombre d'objets étrangers auxquels on donne ſon nom, que je ne ſuis pas ſurpris qu'on ait de la peine à la reconnoître. Les préjugés & les fauſſes appli-

cations se sont multipliées à mesure que nos hypothèses ont été plus savantes, plus abstraites & plus perfectionnées; il est donc plus difficile que jamais de reconnoître ce que nous pouvons savoir, & de le distinguer nettement de ce que nous devons ignorer. Les réflexions suivantes serviront au moins d'avis sur ce sujet important.

Le mot de vérité ne fait naître qu'une idée vague, il n'a jamais eu de définition précise, & la définition elle-même prise dans un sens général & absolu, n'est qu'une abstraction qui n'existe qu'en vertu de quelque supposition; au lieu de chercher à faire une définition de la vérité, cherchons donc à faire une énumération, voyons de près ce qu'on appelle communément vérités, & tâchons de nous en former des idées nettes.

Il y a plusieurs espèces de vérités, & on a coutume de mettre dans le premier ordre les vérités mathématiques, ce ne sont cependant que des vérités de définition; ces définitions portent sur des suppositions simples, mais abstraites, &

toutes les vérités en ce genre ne ſont que des conſéquences compoſées, mais toujours abſtraites, de ces définitions. Nous avons fait les ſuppoſitions, nous les avons combinées de toutes les façons, ce corps de combinaiſons eſt la ſcience mathématique ; il n'y a donc rien dans cette ſcience que ce que nous y avons mis, & les vérités qu'on en tire ne peuvent être que des expreſſions différentes ſous leſquelles ſe préſentent les ſuppoſitions que nous avons employées; ainſi les vérités mathématiques ne ſont que les répétitions exactes des définitions ou ſuppoſitions. La dernière conſéquence n'eſt vraie que parce qu'elle eſt identique avec celle qui la précède, & que celle-ci l'eſt avec la précédente, & ainſi de ſuite en remontant juſqu'à la première ſuppoſition ; & comme les définitions ſont les ſeuls principes ſur leſquels tout eſt établi, & qu'elles ſont arbitraires & relatives, toutes les conſéquences qu'on en peut tirer ſont également arbitraires & relatives. Ce qu'on appelle vérités mathématiques ſe réduit donc à des identités d'idées & n'a aucune réalité;

nous supposons, nous raisonnons sur nos suppositions, nous en tirons des conséquences, nous concluons, la conclusion ou dernière conséquence est une proposition vraie, relativement à notre supposition, mais cette vérité n'est pas plus réelle que la supposition elle-même. Ce n'est point ici le lieu de nous étendre sur les usages des sciences mathématiques, non plus que sur l'abus qu'on en peut faire, il nous suffit d'avoir prouvé que les vérités mathématiques ne sont que des vérités de définition, ou, si l'on veut des expressions différentes de la même chose, & qu'elles ne sont vérités que relativement à ces mêmes définitions que nous avons faites; c'est par cette raison qu'elles ont l'avantage d'être toujours exactes & démonstratives, mais abstraites, intellectuelles & arbitraires.

Les vérités physiques, au contraire, ne sont nullement arbitraires & ne dépendent point de nous, au lieu d'être fondées sur des suppositions que nous ayons faites, elles ne sont appuyées que sur des faits; une suite de faits semblables, ou, si l'on veut, une répétition

fréquente & une ſucceſſion non interrompue des mêmes évènemens, fait l'eſſence de la vérité phyſique; ce qu'on appelle vérité phyſique n'eſt donc qu'une probabilité, mais une probabilité ſi grande qu'elle équivaut à une certitude. En Mathématique on ſuppoſe, en Phyſique on poſe & on établit; là ce ſont des définitions, ici ce ſont des faits; on va de définitions en définitions dans les ſciences abſtraites, on marche d'obſervations en obſervations dans les ſciences réelles; dans les premières on arrive à l'évidence, dans les dernières à la certitude. Le mot de vérité comprend l'une & l'autre, & répond par conſéquent à deux idées différentes, ſa ſignification eſt vague & compoſée, il n'étoit donc pas poſſible de la définir généralement; il falloit, comme nous venons de le faire, en diſtinguer les genres afin de s'en former une idée nette.

Je ne parlerai pas des autres ordres de vérités; celles de la Morale, par exemple, qui ſont en parties réelles & en partie arbitraires, demanderoient une longue diſcuſſion qui nous éloigneroit de

notre but, & cela d'autant plus qu'elles n'ont pour objet & pour fin que des convenances & des probabilités.

L'évidence mathématique & la certitude phyſique ſont donc les deux ſeuls points ſous leſquels nous devons conſidérer la vérité; dès qu'elle s'éloignera de l'une ou de l'autre, ce n'eſt plus que vraiſemblance & probabilité. Examinons donc ce que nous pouvons ſavoir de ſcience évidente ou certaine, après quoi nous verrons ce que nous ne pouvons connoître que par conjecture, & enfin ce que nous devons ignorer.

Nous ſavons ou nous pouvons ſavoir de ſcience évidente toutes les propriétés ou plutôt tous les rapports des nombres, des lignes, des ſurfaces & de toutes les autres quantités abſtraites; nous pourrons les ſavoir d'une manière plus complète à meſure que nous nous exercerons à réſoudre de nouvelles queſtions, & d'une manière plus ſûre à meſure que nous rechercherons les cauſes des difficultés. Comme nous ſommes les créateurs de cette ſcience; & qu'elle ne comprend abſolument rien que ce que

nous avons nous-mêmes imaginé, il ne peut y avoir ni obſcurités ni paradoxes qui ſoient réels ou impoſſibles, & on en trouvera toujours la ſolution en examinant avec ſoin les principes ſuppoſés, & en ſuivant toutes les démarches qu'on a faites pour y arriver; comme les combinaiſons de ces principes & des façons de les employer ſont innombrables, il y a dans les Mathématiques un champ d'une immenſe étendue de connoiſſances acquiſes & à acquérir, que nous ſerons toujours les maîtres de cultiver quand nous voudrons, & dans lequel nous recueillerons toujours la même abondance de vérités.

Mais ces vérités auroient été perpétuellement de pure ſpéculation, de ſimple curioſité & d'entière inutilité, ſi on n'avoit pas trouvé les moyens de les aſſocier aux vérités phyſiques; avant que de conſidérer les avantages de cette union, voyons ce que nous pouvons eſpérer de ſavoir en ce genre.

Les phénomènes qui s'offrent tous les jours à nos yeux, qui ſe ſuccèdent & ſe répètent ſans interruption & dans

tous les cas, ſont le fondement de nos connoiſſances phyſiques. Il ſuffit qu'une choſe arrive toujours de la même façon pour qu'elle faſſe une certitude ou une vérité pour nous, tous les faits de la Nature que nous avons obſervés, ou que nous pourrons obſerver, ſont autant de vérités; ainſi nous pouvons en augmenter le nombre autant qu'il nous plaira, en multipliant nos obſervations; notre ſcience n'eſt ici bornée que par les limites de l'Univers.

Mais lorſqu'après avoir bien conſtaté les faits par des obſervations réitérées, lorſqu'après avoir établi de nouvelles vérités par des expériences exactes, nous voulons chercher les raiſons de ces mêmes faits, les cauſes de ces effets, nous nous trouvons arrêtés tout-à-coup, réduits à tâcher de déduire les effets, d'effets plus généraux, & obligés d'avouer que les cauſes nous ſont & nous ſeront perpétuellement inconnues, parce que nos ſens étant eux-mêmes les effets de cauſes que nous ne connoiſſons point, ils ne peuvent nous donner des idées *que des effets*, & jamais des cauſes; il

faudra donc nous réduire à appeler cauſe un effet général, & renoncer à ſavoir au-delà.

Ces effets généraux ſont pour nous les vraies loix de la Nature; tous les phénomènes que nous reconnoîtrons tenir à ces loix & en dépendre, ſeront autant de faits expliqués, autant de vérités compriſes; ceux que nous ne pourrons y rapporter, ſeront de ſimples faits qu'il faut mettre en réſerve, en attendant qu'un plus grand nombre d'obſervations & une plus longue expérience nous apprennent d'autres faits & nous découvrent la cauſe phyſique, c'eſt-à-dire, l'effet général dont ces effets particuliers dérivent. C'eſt ici où l'union des deux ſciences Mathematique & Phyſique peut donner de grands avantages, l'une donne le combien, & l'autre le comment des choſes; & comme il s'agit ici de combiner & d'eſtimer des probabilités pour juger ſi un effet dépend plutôt d'une cauſe que d'une autre, lorſque vous avez imaginé par la phyſique le comment, c'eſt-à-dire, lorſque vous avez vu qu'un tel effet pourroit bien

dépendre de telle cause, vous appliquez ensuite le calcul pour vous assurer du combien de cet effet combiné avec sa cause, & si vous trouvez que le résultat s'accorde avec les observations, la probabilité que vous avez deviné juste, augmente si fort qu'elle devient une certitude, au lieu que sans ce secours elle seroit demeurée simple probabilité.

Il est vrai que cette union des Mathématiques & de la Physique ne peut se faire que pour un très-petit nombre de sujets; il faut pour cela que les phénomènes que nous cherchons à expliquer, soient susceptibles d'être considérés d'une manière abstraite, & que de leur nature ils soient dénués de presque toutes qualités physiques, car pour peu qu'ils soient composés, le calcul ne peut plus s'y appliquer. La plus belle & la plus heureuse application qu'on en ait jamais faite, est au système du monde; & il faut avouer que si Newton ne nous eût donné que les idées physiques de son système, sans les avoir appuyées sur des évaluations précises & mathématiques, elles n'auroient pas eu à beaucoup près

la même force; mais on doit ſentir en même temps qu'il y a très-peu de ſujets auſſi ſimples, c'eſt-à-dire, auſſi dénués de qualités phyſiques que l'eſt celui-ci; car la diſtance des planètes eſt ſi grande qu'on peut les conſidérer les unes à l'égard des autres comme n'étant que des points: on peut en même temps, ſans ſe tromper, faire abſtraction de toutes les qualités phyſiques des planètes, & ne conſidérer que leur force d'attraction; leurs mouvemens ſont d'ailleurs les plus réguliers que nous connoiſſions, & n'éprouvent aucun retardement par la réſiſtance: tout cela concourt à rendre l'explication du ſyſtème du monde un problème de mathématique, auquel il ne falloit qu'une idée phyſique heureuſement conçue pour le réaliſer, & cette idée eſt d'avoir penſé que la force qui fait tomber les graves à la ſurface de la terre, pourroit bien être la même que celle qui retient la lune dans ſon orbite.

Mais, je le répète, il y a bien peu de ſujets en phyſique où l'on puiſſe appliquer auſſi avantageuſement les ſciences

abſtraites, & je ne vois guère que l'Aſtronomie & l'Optique auxquelles elles puiſſent être d'une grande utilité ; l'Aſtronomie par les raiſons que nous venons d'expoſer, & l'Optique parce que la lumière étant un corps preſqu'infiniment petit dont les effets s'opèrent en ligne droite avec une vîteſſe preſque infinie, ſes propriétés ſont preſque mathématiques, ce qui fait qu'on peut y appliquer avec quelque ſuccès le calcul & les meſures géométriques. Je ne parlerai pas des Mécaniques, parce que la Mécanique *rationnelle* eſt elle-même une ſcience mathématique & abſtraite, de laquelle la Mécanique-pratique ou l'art de faire & de compoſer les machines, n'emprunte qu'un ſeul principe par lequel on peut juger tous les effets en faiſant abſtraction des frottemens & des autres qualités phyſiques. Auſſi m'a-t-il toûjours paru qu'il y avoit une eſpèce d'abus dans la manière dont on profeſſe la Phyſique expérimentale, l'objet de cette Science n'étant point du tout celui qu'on lui prête. La démonſtration des effets mécaniques,

comme de la puiſſance des leviers, des poulies, de l'équilibre des ſolides & des fluides, de l'effet des plans inclinés, de celui des forces centrifuges, &c. appartenant entièrement aux Mathématiques, & pouvant être ſaiſie par les yeux de l'eſprit avec la dernière évidence, il me paroît ſuperflu de la repréſenter à ceux du corps; le vrai but eſt au contraire de faire des expériences ſur toutes les choſes que nous ne pouvons pas meſurer par le calcul, ſur tous les effets dont nous ne connoiſſons pas encore les cauſes, & ſur toutes les propriétés dont nous ignorons les circonſtances, cela ſeul peut nous conduire à de nouvelles découvertes, au lieu que la démonſtration des effets mathématiques ne nous apprendra jamais que ce que nous ſavons déjà.

Mais cet abus n'eſt rien en comparaiſon des inconvéniens où l'on tombe lorſqu'on veut appliquer la Géométrie & le calcul à des ſujets de Phyſique trop compliqués, à des objets dont nous ne connoiſſons pas aſſez les propriétés pour pouvoir les meſurer; on eſt obligé dans

tous ces cas de faire des suppositions toujours contraires à la Nature, de dépouiller le sujet de la plupart de ses qualités, d'en faire un être abstrait qui ne ressemble plus à l'être réel, & lorsqu'on a beaucoup raisonné & calculé sur les rapports & les propriétés de cet être abstrait, & qu'on est arrivé à une conclusion toute aussi abstraite, on croit avoir trouvé quelque chose de réel, & on transporte ce résultat idéal dans le sujet réel, ce qui produit une infinité de fausses conséquences & d'erreurs.

C'est ici le point le plus délicat & le plus important de l'étude des sciences: savoir bien distinguer ce qu'il y a de réel dans un sujet de ce que nous y mettons d'arbitraire en le considérant, reconnoître clairement les propriétés qui lui appartiennent & celles que nous lui prêtons, me paroît être le fondement de la vraie méthode de conduire son esprit dans les sciences; & si on ne perdoit jamais de vue ce principe, on ne feroit pas une fausse démarche, on éviteroit de tomber dans ces erreurs savantes, qu'on reçoit souvent comme des vérités,

on verroit diſparoître les paradoxes, les queſtions inſolubles des ſciences abſtraites, on reconnoîtroit les préjugés & les incertitudes que nous portons nous-mêmes dans les ſciences réelles, on viendroit alors à s'entendre ſur la Métaphyſique des ſciences, on ceſſeroit de diſputer, & on ſe réuniroit pour marcher dans la même route à la ſuite de l'expérience, & arriver enfin à la connoiſſance de toutes les vérités qui ſont du reſſort de l'eſprit humain.

Lorſque les ſujets ſont trop compliqués pour qu'on puiſſe y appliquer avec avantage le calcul & les meſures, comme le ſont preſque tous ceux de l'Hiſtoire Naturelle & de la Phyſique particulière, il me paroît que la vraie méthode de conduire ſon eſprit dans ces recherches c'eſt d'avoir recours aux obſervations, de les raſſembler, d'en faire de nouvelles, & en aſſez grand nombre pour nous aſſurer de la vérité des faits principaux, & de n'employer la méthode mathématique que pour eſtimer les probabilités des conſéquences qu'on peut tirer de ces faits; ſur-tout il faut tâcher

de les généraliſer & de bien diſtinguer ceux qui ſont eſſentiels de ceux qui ne ſont qu'acceſſoires au ſujet que nous conſidérons, il faut enſuite les lier enſemble par les analogies, confirmer ou détruire certains points équivoques, par le moyen des expériences, former ſon plan d'explication ſur la combinaiſon de tous ces rapports, & les préſenter dans l'ordre le plus naturel. Cet ordre peut ſe prendre de deux façons, la première eſt de remonter des effets particuliers à des effets plus généraux, & l'autre de deſcendre du général au particulier : toutes deux ſont bonnes, & le choix de l'une ou de l'autre dépend plutôt du génie de l'Auteur que de la nature des choſes, qui toutes peuvent être également bien traitées par l'une ou l'autre de ces manières. Nous allons donner des eſſais de cette méthode dans les diſcours ſuivans, de la THÉORIE DE LA TERRE, de la FORMATION DES PLANÈTES, & de la GÉNÉRATION DES ANIMAUX.

HISTOIRE NATURELLE.

Second Discours.

Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus,
Esse fretum; vidi factas ex æquore terras;
Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ,
Et vetus inventa est in montibus anchora summis;
Quodque fuit campus, vallem decursus aquarum
Fecit, & eluvie mons est deductus in æquor.

Ovid. Métam. lib. 15.

gravée par Jean Baillieu

Le Génie de la Nature dans la Contemplation de l'Univers

HISTOIRE NATURELLE.

SECOND DISCOURS.

Hiſtoire & Théorie de la Terre.

IL n'eſt ici queſtion ni de la figure de la Terre *(a)*, ni de ſon mouvement, ni des rapports qu'elle peut avoir à l'extérieur avec les autres parties de l'Univers; c'eſt ſa conſtitution intérieure, ſa forme & ſa matière que nous nous propoſons d'examiner. L'hiſtoire générale de la Terre doit précéder l'hiſtoire particulière de ſes productions, & les détails des faits ſinguliers de la vie & des mœurs des animaux ou de la culture & de la végétation des plantes, appar-

(a) Voyez ci-après les Preuves de la théorie de la Terre, *art. I.*

tiennent peut-être moins à l'Hiſtoire Naturelle que les réſultats généraux des obſervations qu'on a faites ſur les différentes matières qui compoſent le globe terreſtre, ſur les éminences, les profondeurs & les inégalités de ſa forme, ſur le mouvement des mers, ſur la direction des montagnes, ſur la poſition des carrières, ſur la rapidité & les effets des courans de la mer, &c. Ceci eſt la Nature en grand, & ce ſont-là ſes principales opérations, elles influent ſur toutes les autres, & la théorie de ces effets eſt une première ſcience de laquelle dépend l'intelligence des phénomènes particuliers, auſſi-bien que la connoiſſance exacte des ſubſtances terreſtres; & quand même on voudroit donner à cette partie des ſciences naturelles le nom de *Phyſique*, toute phyſique où l'on n'admet point de ſyſtèmes n'eſt-elle pas l'Hiſtoire de la Nature?

Dans des ſujets d'une vaſte étendue dont les rapports ſont difficiles à rapprocher, où les faits ſont inconnus en partie, & pour le reſte incertains, il eſt plus aiſé d'imaginer un ſyſtème que de donner

une théorie; auſſi la théorie de la terre n'a-t-elle jamais été traitée que d'une manière vague & hypothétique. Je ne parlerai donc que légèrement des idées ſingulières de quelques Auteurs qui ont écrit ſur cette matière.

L'un *(b)* plus ingénieux que raiſonnable, Aſtronome convaincu du ſyſtème de Newton, enviſageant tous les évènemens poſſibles du cours & de la direction des aſtres, explique, à l'aide d'un calcul mathématique, par la queue d'une comète, tous les changemens qui ſont arrivés au globe terreſtre. Whiston.

Un autre *(c)*, Théologien hétérodoxe, la tête échauffée de viſions poëtiques, croit avoir vu créer l'Univers, oſant prendre le ſtyle prophétique, après nous avoir dit ce qu'étoit la terre au ſortir du néant, ce que le déluge y a changé, ce qu'elle a été & ce qu'elle eſt; il nous prédit ce qu'elle ſera, même après la deſtruction du genre humain. Burnet.

(b) Whiſton. Voyez les preuves de la théorie de la Terre, *art. II.*

(c) Burnet. Voyez les preuves de la théorie de la Terre, *art. III.*

Woodward

Un troiſième *(d)*, à la vérité meilleur obſervateur que les deux premiers, mais tout auſſi peu réglé dans ſes idées, explique par un abyme immenſe d'un liquide contenu dans les entrailles du globe, les principaux phénomènes de la terre, laquelle, ſelon lui, n'eſt qu'une croûte ſuperficielle & fort mince qui ſert d'enveloppe au fluide qu'elle renferme.

Toutes ces hypothèſes faites au haſard, & qui ne portent que ſur des fondemens ruineux, n'ont point éclairci les idées & ont confondu les faits, on a mêlé la fable à la Phyſique, auſſi ces ſyſtèmes n'ont été reçus que de ceux qui reçoivent tout aveuglément, incapables qu'ils ſont de diſtinguer les nuances du vraiſemblable, & plus flattés du merveilleux que frappés du vrai.

Ce que nous avons à dire au ſujet de la terre, ſera ſans doute moins extraordinaire, & pourra paroître commun en comparaiſon des grands ſyſtèmes dont nous venons de parler; mais on doit ſe ſouvenir qu'un Hiſtorien eſt fait pour décrire & non pour inventer, qu'il ne

(d) Woodward. Voyez les preuves, *art. IV.*

doit

doit se permettre aucune supposition, & qu'il ne faut faire usage de son imagination que pour combiner les observations, généraliser les faits, & en former un ensemble qui présente à l'esprit un ordre méthodique d'idées claires & de rapports suivis & vraisemblables ; je dis vraisemblables, car il ne faut pas espérer qu'on puisse donner des démonstrations exactes sur cette matière, elles n'ont lieu que dans les sciences mathématiques, & nos connoissances en Physique & en Histoire Naturelle dépendent de l'expérience & se bornent à des inductions.

Commençons donc par nous représenter ce que l'expérience de tous les temps & ce que nos propres observations nous apprennent au sujet de la terre. Ce globe immense nous offre à la surface, des hauteurs, des profondeurs, des plaines, des mers, des marais, des fleuves, des cavernes, des gouffres, des volcans, & à la première inspection nous ne découvrons en tout cela aucune régularité, aucun ordre. Si nous pénétrons dans son intérieur, nous y trouverons des métaux,

des minéraux, des pierres, des bitumes, des ſables, des terres, des eaux & des matières de toute eſpèce, placées comme au haſard & ſans aucune règle apparente; en examinant avec plus d'attention, nous voyons des montagnes affaiſſées *(e)*, des rochers fendus & briſés, des contrées englouties, des îles nouvelles, des terreins ſubmergés, des cavernes comblées; nous trouvons des matières peſantes ſouvent poſées ſur des matières légères, des corps durs, environnés de ſubſtances molles, des choſes sèches, humides, chaudes, froides, ſolides, friables, toutes mêlées & dans une eſpèce de confuſion qui ne nous préſente d'autre image que celle d'un amas de débris & d'un monde en ruine.

Cependant nous habitons ces ruines avec une entière ſécurité; les générations d'hommes, d'animaux, de plantes ſe ſuccèdent ſans interruption, la terre fournit abondamment à leur ſubſiſtance;

(e) Vide Senec. *quæſt. lib. VI, cap. 21.* Strab. *Geograph. lib. I.* Oroſ. *lib. II, cap. 18. Plin. lib. II, cap. 19.* Hiſt. de l'Acad. des Sc. *année 1708. page 23.*

la mer a des limites & des loix, ſes mouvemens y ſont aſſujettis, l'air a ſes courans réglés *(f)*, les ſaiſons ont leurs retours périodiques & certains, la verdure n'a jamais manqué de ſuccéder aux frimats; tout nous paroît être dans l'ordre; la terre qui tout-à-l'heure n'étoit qu'un cahos, eſt un ſéjour délicieux où règnent le calme & l'harmonie, où tout eſt animé & conduit avec une puiſſance & une intelligence qui nous rempliſſent d'admiration & nous élèvent juſqu'au Créateur.

Ne nous preſſons donc pas de prononcer ſur l'irrégularité que nous voyons à la ſurface de la terre, & ſur le déſordre apparent qui ſe trouve dans ſon intérieur, car nous en reconnoîtrons bientôt l'utilité, & même la néceſſité; & en y faiſant plus d'attention nous y trouverons peut-être un ordre que nous ne ſoupçonnions pas, & des rapports généraux que nous n'apercevions pas au premier coup d'œil. À la vérité nos connoiſſances à cet égard ſeront toujours bornées: nous ne connoiſſons point encore la ſurface

(f) Voyez les preuves, *art. XIV.*

entière *(g)* du globe, nous ignorons en partie ce qui ſe trouve au fond des mers; il y en a dont nous n'avons pu ſonder les profondeurs: nous ne pouvons pénétrer que dans l'écorce de la terre, & les plus grandes cavités *(h)*, les mines *(i)* les plus profondes ne deſcendent pas à la huit millième partie de ſon diamètre; nous ne pouvons donc juger que de la couche extérieure & preſque ſuperficielle, l'intérieur de la maſſe nous eſt entièrement inconnu: on ſait que, volume pour volume, la Terre pèſe quatre fois plus que le Soleil; on a auſſi le rapport de ſa peſanteur avec les autres planètes, mais ce n'eſt qu'une eſtimation relative, l'unité de meſure nous manque, le poids réel de la matière nous étant inconnu, en ſorte que l'intérieur de la terre pourroit être ou vide ou rempli d'une matière mille fois plus peſante que l'or, & nous n'avons aucun moyen de le reconnoître; à peine pouvons-nous former

(g) Voyez les preuves, *art. VI.*
(h) Voy. *Tranſ. Phil. Abrig'.* vol. II, p. 323.
(i) Voyez *Boyle's Works*, vol. III, p. 232.

ſur cela quelques conjectures *(k)* raiſonnables.

Il faut donc nous borner à examiner & à décrire la ſurface de la terre & la petite épaiſſeur intérieure dans laquelle nous avons pénétré. La première choſe qui ſe préſente, c'eſt l'immenſe quantité d'eau qui couvre la plus grande partie du globe ; ces eaux occupent toujours les parties les plus baſſes, elles ſont auſſi toujours de niveau, & elles tendent perpétuellement à l'équilibre & au repos : cependant nous les voyons agitées *(l)* par une forte puiſſance, qui s'oppoſant à la tranquillité de cet élément, lui imprime un mouvement périodique & réglé, ſoulève & abaiſſe alternativement les flots, & fait un balancement de la maſſe totale des mers en les remuant juſqu'à la plus grande profondeur. Nous ſavons que ce mouvement eſt de tous les temps, & qu'il durera autant que la lune & le ſoleil qui en ſont les cauſes.

Conſidérant enſuite le fond de la mer,

(k) Voyez les preuves, *art. I.*

(l) Voyez les preuves, *art. XII.*

nous y remarquons autant d'inégalités *(m)* que ſur la ſurface de la terre ; nous y trouvons des hauteurs *(n)*, des vallées, des plaines, des profondeurs, des rochers, des terreins de toute eſpèce ; nous voyons que toutes les îles ne ſont que les ſommets de vaſtes montagnes *(o)*, dont le pied & les racines ſont couvertes de l'élément liquide ; nous y trouvons d'autres ſommets de montagnes qui ſont preſqu'à fleur d'eau, nous y remarquons des courans rapides *(p)* qui ſemblent ſe ſouſtraire au mouvement général : on les voit *(q)* ſe porter quelquefois conſtamment dans la même direction, quelquefois rétrograder & ne jamais excéder leurs limites, qui paroiſſent auſſi invariables que celles qui bornent les efforts des fleuves de la terre. Là ſont ces contrées orageuſes où les vents en fureur

(m) Voyez les preuves, *art. XIII.*

(n) Voyez la Carte dreſſée en 1737 par M. Buache, des profondeurs de l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique.

(o) Voyez *Varen. Geogr. gen.* page 218.

(p) Voyez les preuves, *art. XIII.*

(q) Voyez Varen. *page 140.* Voyez auſſi les Voyages de Pyrard, *page 137.*

précipitent la tempête, où la mer & le ciel également agités se choquent & se confondent : ici sont des mouvemens intestins, des bouillonnemens *(r)*, des trombes *(s)* & des agitations extraordinaires causées par des volcans dont la bouche submergée vomit le feu du sein des ondes, & pousse jusqu'aux nues une épaisse vapeur mêlée d'eau, de soufre & de bitume. Plus loin je vois ces gouffres *(t)* dont on n'ose approcher, qui semblent attirer les vaisseaux pour les engloutir : au-delà j'aperçois ces vastes plaines toujours calmes & tranquilles *(u)*, mais tout aussi dangereuses, où les vents n'ont jamais exercé leur empire, où l'art du Nautonier devient inutile, où il faut rester & périr : enfin portant les yeux jusqu'aux extrémités du globe, je vois ces glaces énormes *(x)* qui se détachent

(r) Voyez les Voyages de Shaw, *tome II, page 56.*

(s) Voyez les preuves, *art. XVI.*

(t) Le Maelstroom dans la mer de Norvège.

(u) Les calmes & les tornados de la mer Éthiopique.

(x) Voyez les preuves, *art. VI & X.*

des continens des pôles, & viennent comme des montagnes flottantes voyager & ſe fondre juſque dans les régions tempérées. *(y)*.

Voilà les principaux objets que nous offre le vaſte empire de la mer; des milliers d'habitans de différentes eſpèces en peuplent toute l'étendue, les uns couverts d'écailles légères en traverſent avec rapidité les différens pays, d'autres chargés d'une épaiſſe coquille ſe traînent peſamment & marquent avec lenteur leur route ſur le ſable; d'autres à qui la Nature a donné des nageoires en forme d'ailes, s'en ſervent pour s'élever & ſe ſoutenir dans les airs; d'autres enfin à qui tout mouvement a été refuſé, croiſſent & vivent attachés aux rochers; tous trouvent dans cet élément leur pâture. Le fond de la mer produit abondamment des plantes, des mouſſes & des végétations encore plus ſingulières, le terrein de la mer eſt de ſable, de gravier, ſouvent de vaſe, quelquefois de terre ferme, de coquillages, de rochers,

(y) Voyez la Carte de l'expédition de M. Bouvet, dreſſée par M. Buache en 1739.

& par-tout il reſſemble à la terre que nous habitons.

Voyageons maintenant ſur la partie sèche du globe, quelle différence prodigieuſe entre les climats! quelle variété de terreins! quelle inégalité de niveau! mais obſervons exactement, & nous reconnoîtrons que les grandes chaînes *(z)* de montagnes ſe trouvent plus voiſines de l'équateur que des pôles; que dans l'ancien continent elles s'étendent d'orient en occident beaucoup plus que du nord au ſud, & que dans le nouveau monde elles s'étendent au contraire du nord au ſud beaucoup plus que d'orient en occident; mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'eſt que la forme de ces montagnes & leurs contours qui paroiſſent abſolument irréguliers *(a)*, ont cependant des directions ſuivies & correſpondantes entr'elles *(b)*, en ſorte que les angles ſaillans d'une montagne ſe trouvent toujours oppoſés aux angles rentrans de la montagne voiſine qui en eſt ſéparée

(z) Voyez les preuves, *art. IX.*
(a) Voyez les preuves, *art. IX & XII.*
(b) Voyez Lettres phil. de Bourguet, *page* 151.

par un vallon ou par une profondeur. J'obſerve auſſi que les collines oppoſées ont toujours à très-peu près la même hauteur, & qu'en général les montagnes occupent le milieu des continens & partagent dans la plus grande longueur les îles, les promontoires & les autres terres avancées *(c)*: je ſuis de même la direction des plus grands fleuves, & je vois qu'elle eſt toujours preſque perpendiculaire à la côte de la mer dans laquelle ils ont leur embouchure, & que dans la plus grande partie de leur cours ils vont à peu près *(d)* comme les chaînes de montagnes dont ils prennent leur ſource & leur direction. Examinant enſuite les rivages de la mer, je trouve qu'elle eſt ordinairement bornée par des rochers, des marbres & d'autres pierres dures, ou bien par des terres & des ſables qu'elle a elle-même accumulés ou que les fleuves ont amenés, & je remarque que les côtes voiſines & qui ne ſont ſéparées que par un bras ou par un petit trajet de mer, ſont compoſées

(c) Vide Varenii Geogr. pag. 69.
(d) Voyez les preuves, *art.* X.

des mêmes matières, & que les lits de terre sont les mêmes de l'un & de l'autre côté *(e)*; je vois que les volcans *(f)* se trouvent tous dans les hautes montagnes, qu'il y en a un grand nombre dont les feux sont entièrement éteints, que quelques-uns de ces volcans ont des correspondances souterraines *(g)*, & que leurs explosions se font quelquefois en même temps. J'aperçois une correspondance semblable entre certains lacs & les mers voisines; ici sont des fleuves & des torrens *(h)* qui se perdent tout-à-coup & paroissent se précipiter dans les entrailles de la terre, là est une mer intérieure où se rendent cent rivières qui y portent de toutes parts une énorme quantité d'eau, sans jamais augmenter ce lac immense, qui semble rendre par des voies souterraines tout ce qu'il reçoit par ses bords, & chemin faisant je reconnois aisément les pays anciennement habités, je les distingue de ces contrées nouvelles où

(e) Voyez les preuves, *art. VII.*
(f) Voyez les preuves, *art. XVI.*
(g) Vide Kircher Mund. subter. in præf.
(h) Voyez *Varen, Geogr.* page 43.

le terrein paroît encore tout brut, où les fleuves ſont remplis de cataractes, où les terres ſont en partie ſubmergées, marécageuſes ou trop arides, où la diſtribution des eaux eſt irrégulière, où des bois incultes couvrent toute la ſurface des terreins qui peuvent produire.

Entrant dans un plus grand détail, je vois que la première couche *(i)* qui enveloppe le globe, eſt par-tout d'une même ſubſtance; que cette ſubſtance qui ſert à faire croître & à nourrir les végétaux & les animaux, n'eſt elle-même qu'un compoſé de parties animales & végétales détruites, ou plutôt réduites en petites parties, dans leſquelles l'ancienne organiſation n'eſt pas ſenſible. Pénétrant plus avant, je trouve la vraie terre, je vois des couches de ſable, de pierres à chaux, d'argile, de coquillages, de marbre, de gravier, de craie, de plâtre, &c. & je remarque que ces couches *(k)* ſont toujours poſées parallèlement les unes ſur les autres *(l)*, & que chaque

(i) Voyez les preuves, *art. VII.*
(k) Voyez *idem.*
(l) Voyez Woodward, *page 41, &c.*

couche a la même épaiſſeur dans toute ſon étendue: je vois que dans les collines voiſines les mêmes matières ſe trouvent au même niveau, quoique les collines ſoient ſéparées par des intervalles profonds & conſidérables. J'obſerve que dans tous les lits de terre *(m)*, & même dans les couches plus ſolides, comme dans les rochers, dans les carrières de marbres & de pierres, il y a des fentes, que ces fentes ſont perpendiculaires à l'horizon, & que dans les plus grandes comme dans les plus petites profondeurs, c'eſt une eſpèce de règle que la Nature ſuit conſtamment. Je vois de plus que dans l'intérieur de la terre, ſur la cime des monts *(n)* & dans les lieux les plus éloignés de la mer, on trouve des coquilles, des ſquelettes de poiſſons de mer, des plantes marines, &c. qui ſont entièrement ſemblables aux coquilles, aux poiſſons, aux plantes actuellement vivantes dans la mer, & qui en effet ſont abſolument les mêmes. Je remarque que ces coquilles pétrifiées ſont

(m) Voyez les preuves, *art. VIII.*
(n) Voyez *idem.*

en prodigieuse quantité, qu'on en trouve dans une infinité d'endroits, qu'elles sont renfermées dans l'intérieur des rochers & des autres masses de marbre & de pierre dure, aussi-bien que dans les craies & dans les terres; & que non-seulement elles sont renfermées dans toutes ces matières, mais qu'elles y sont incorporées, pétrifiées & remplies de la substance même qui les environne: enfin je me trouve convaincu par des observations réitérées, que les marbres, les pierres, les craies, les marnes, les argiles, les sables & presque toutes les matières terrestres sont remplies de coquilles *(o)* & d'autres débris de la mer, & cela par toute la terre & dans tous les lieux où l'on a pu faire des observations exactes.

Tout cela posé, raisonnons.

Les changemens qui sont arrivés au globe terrestre depuis deux & même trois mille ans, sont fort peu considérables en comparaison des révolutions qui ont dû se faire dans les premiers

(o) Voyez Stenon, Woodward, Ray, Bourguet, Scheuchzer, les Transf. phil, les Mém. de l'Acad, &c.

temps après la création ; car il eſt aiſé de démontrer que comme toutes les matières terreſtres n'ont acquis de la ſolidité que par l'action continuée de la gravité & des autres forces qui rapprochent & réuniſſent les particules de la matière, la ſurface de la terre devoit être au commencement beaucoup moins ſolide qu'elle ne l'eſt devenue dans la ſuite, & que par conſéquent les mêmes cauſes qui ne produiſent aujourd'hui que des changemens preſqu'inſenſibles dans l'eſpace de pluſieurs ſiècles, devoient cauſer alors de très-grandes révolutions dans un petit nombre d'années : en effet, il paroît certain que la terre actuellement sèche & habitée, a été autrefois ſous les eaux de la mer, & que ces eaux étoient ſupérieures aux ſommets des plus hautes montagnes, puiſqu'on trouve ſur ces montagnes & juſque ſur leurs ſommets des productions marines & des coquilles, qui, comparées avec les coquillages vivans ſont les mêmes, & qu'on ne peut douter de leur parfaite reſſemblance ni de l'identité de leurs eſpèces. Il paroît auſſi que les eaux de la mer ont

ſéjourné quelque temps ſur cette terre ; puiſqu'on trouve en pluſieurs endroits des bancs de coquilles ſi prodigieux & ſi étendus qu'il n'eſt pas poſſible qu'une auſſi grande *(p)* multitude d'animaux ait été tout-à-la-fois vivante en même temps: cela ſemble prouver auſſi que quoique les matières qui compoſent la ſurface de la terre fuſſent alors dans un état de molleſſe qui les rendoit ſuſceptibles d'être aiſément diviſées, remuées & tranſportées par les eaux, ces mouvemens ne ſe ſont pas faits tout-à-coup, mais ſucceſſivement & par degrés ; & comme on trouve quelquefois des productions de la mer à mille & douze cents pieds de profondeur, il paroît que cette épaiſſeur de terre ou de pierre étant ſi conſidérable, il a fallu des années pour la produire : car quand on voudroit ſuppoſer que dans le déluge univerſel tous les coquillages euſſent été enlevés du fond des mers & tranſportés ſur toutes les parties de la terre, outre que cette ſuppoſition ſeroit difficile à établir *(q)*, il

(p) Voyez les preuves, *art. VIII.*
(q) Voyez les preuves, *art. V.*

eſt clair que comme on trouve ces coquilles incorporées & pétrifiées dans les marbres & dans les rochers des plus hautes montagnes, il faudroit donc ſuppoſer que ces marbres & ces rochers euſſent été tous formés en même temps & préciſément dans l'inſtant du déluge, & qu'avant cette grande révolution il n'y avoit ſur le globe terreſtre ni montagnes, ni marbres, ni rochers, ni craies, ni aucune autre matière ſemblable à celles que nous connoiſſons, qui preſque toutes contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer. D'ailleurs la ſurface de la terre devoit avoir acquis au temps du déluge un degré conſidérable de ſolidité, puiſque la gravité avoit agi ſur les matières qui la compoſent, pendant plus de ſeize ſiècles, & par conſéquent il ne paroît pas poſſible que les eaux du déluge aient pu bouleverſer les terres à la ſurface du globe juſqu'à d'auſſi grandes profondeurs dans le peu de temps que dura l'inondation univerſelle.

Mais ſans inſiſter plus long-temps ſur ce point qui ſera diſcuté dans la ſuite,

je m'en tiendrai maintenant aux observations qui sont constantes, & aux faits qui sont certains. On ne peut douter que les eaux de la mer n'aient séjourné sur la surface de la terre que nous habitons, & que par conséquent cette même surface de notre continent n'ait été pendant quelque temps le fond d'une mer, dans laquelle tout se passoit comme tout se passe actuellement dans la mer d'aujourd'hui; d'ailleurs les couches des différentes matières qui composent la terre, étant, comme nous l'avons remarqué *(r)*, posées parallèlement & de niveau, il est clair que cette position est l'ouvrage des eaux qui ont amassé & accumulé peu à peu ces matières & leur ont donné la même situation que l'eau prend toujours elle-même, c'est-à-dire, cette situation horizontale, que nous observons presque par-tout; car dans les plaines les couches sont exactement horizontales, & il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire,

(r) Voyez les preuves, *art. VII.*

sur un terrein penchant : or je dis que ces couches ont été formées peu à peu, & non pas tout d'un coup par quelque révolution que ce soit, parce que nous trouvons souvent des couches de matière plus pesante, posées sur des couches de matière beaucoup plus légère ; ce qui ne pourroit être, si, comme le veulent quelques Auteurs, toutes ces matières dissoutes (*f*) & mêlées en même temps dans l'eau, se fussent ensuite précipitées au fond de cet élément, parce qu'alors elles eussent produit une toute autre composition que celle qui existe ; les matières les plus pesantes seroient descendues les premières & au plus bas ; & chacune se seroit arrangée suivant sa gravité spécifique, dans un ordre relatif à leur pesanteur particulière, & nous ne trouverions pas des rochers massifs sur des arènes légères, non plus que des charbons de terre sous des argiles, des glaises sous des marbres, & des métaux sur des sables.

Une chose à laquelle nous devons encore faire attention, & qui confirme

(*f*) Voyez les preuves, *art.* IV.

ce que nous venons de dire ſur la formation des couches par le mouvement & par le ſédiment des eaux, c'eſt que toutes les autres cauſes de révolution ou de changement ſur le globe ne peuvent produire les mêmes effets. Les montagnes les plus élevées ſont compoſées de couches parallèles tout de même que les plaines les plus baſſes, & par conſéquent on ne peut pas attribuer l'origine & la formation des montagnes à des ſecouſſes, à des tremblemens de terre, non plus qu'à des volcans; & nous avons des preuves que s'il ſe forme quelquefois *(t)* de petites éminences par ces mouvemens convulſifs de la terre, ces éminences ne ſont pas compoſées de couches parallèles; que les matières de ces éminences n'ont intérieurement aucune liaiſon, aucune poſition régulière, & qu'enfin ces petites collines formées par les volcans ne préſentent aux yeux que le déſordre d'un tas de matière rejetée confuſément; mais cette eſpèce d'organiſation de la terre que nous découvrons par-tout, cette ſituation

(t) Voyez les preuves, *art. XVII.*

horizontale & parallèle des couches, ne peuvent venir que d'une cause constante & d'un mouvement réglé & toujours dirigé de la même façon.

Nous sommes donc assurés par des observations exactes, réitérées & fondées sur des faits incontestables, que la partie sèche du globe que nous habitons a été long-temps sous les eaux de la mer; par conséquent cette même terre a éprouvé pendant tout ce temps les mêmes mouvemens, les mêmes changemens qu'éprouvent actuellement les terres couvertes par la mer. Il paroît que notre terre a été un fond de mer; pour trouver donc ce qui s'est passé autrefois sur cette terre, voyons ce qui se passe aujourd'hui sur le fond de la mer, & de-là nous tirerons des inductions raisonnables sur la forme extérieure & la composition intérieure des terres que nous habitons.

Souvenons-nous donc que la mer a de tout temps, & depuis la création, un mouvement de flux & de reflux causé principalement par la lune; que ce mouvement qui dans vingt-quatre heures fait deux fois élever & baisser les eaux,

s'exerce avec plus de force ſous l'équateur que dans les autres climats. Souvenons-nous auſſi que la terre a un mouvement rapide ſur ſon axe, & par conſéquent une force centrifuge plus grande à l'équateur que dans toutes les autres parties du globe; que cela ſeul, indépendamment des obſervations actuelles & des meſures, nous prouve qu'elle n'eſt pas parfaitement ſphérique, mais qu'elle eſt plus élevée ſous l'équateur que ſur les pôles; & concluons de ces premières obſervations, que quand même on ſuppoſeroit que la terre eſt ſortie des mains du Créateur parfaitement ronde en tout ſens (ſuppoſition gratuite & qui marqueroit bien le cercle étroit de nos idées), ſon mouvement diurne & celui du flux & du reflux auroient élevé peu à peu les parties de l'équateur, en y amenant ſucceſſivement les limons, les terres, les coquillages, &c. Ainſi les plus grandes inégalités du globe doivent ſe trouver & ſe trouvent en effet voiſines de l'équateur; & comme ce mouvement de flux & de reflux *(u)* ſe

(u) Voyez les preuves, *art. XII.*

fait par des alternatives journalières & répétées sans interruption ; il est fort naturel d'imaginer qu'à chaque fois les eaux emportent d'un endroit à l'autre une petite quantité de matière, laquelle tombe ensuite comme un sédiment au fond de l'eau, & forme ces couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout ; car la totalité du mouvement des eaux dans le flux & le reflux étant horizontale, les matières entraînées ont nécessairement suivi la même direction & se sont toutes arrangées parallèlement & de niveau.

Mais, dira-t-on, comme le mouvement du flux & reflux est un balancement égal des eaux, une espèce d'oscillation régulière, on ne voit pas pourquoi tout ne seroit pas compensé, & pourquoi les matières apportées par le flux ne seroient pas remportées par le reflux, & dès-lors la cause de la formation des couches disparoît, & le fond de la mer doit toujours rester le même, le flux détruisant les effets du reflux, & l'un & l'autre ne pouvant causer aucun mouvement, aucune altération sensible dans

le fond de la mer, & encore moins en changer la forme primitive en y produiſant des hauteurs & des inégalités.

À cela je réponds que le balancement des eaux n'eſt point égal, puiſqu'il produit un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, que de plus l'agitation cauſée par les vents s'oppoſe à l'égalité du flux & du reflux, & que de tous les mouvemens dont la mer eſt ſuſceptible, il réſultera toujours des tranſports de terre & des dépôts de matières dans de certains endroits; que ces amas de matières ſeront compoſés de couches parallèles & horizontales, les combinaiſons quelconques des mouvemens de la mer tendant toujours à remuer les terres & à les mettre de niveau les unes ſur les autres dans les lieux où elles tombent en forme de ſédiment; mais de plus il eſt aiſé de répondre à cette objection par un fait, c'eſt que dans toutes les extrémités de la mer où l'on obſerve le flux & le reflux, dans toutes les côtes qui la bornent, on voit que le flux amène une infinité de choſes que le reflux ne remporte pas, qu'il y a des terreins que la mer

la mer couvre insensiblement *(x)*, & d'autres qu'elle laisse à découvert après y avoir apporté des terres, des sables, des coquilles, &c. qu'elle dépose, & qui prennent naturellement une situation horizontale, & que ces matières accumulées par la suite des temps & élevées jusqu'à un certain point, se trouvent peu à peu hors d'atteinte aux eaux, restent ensuite pour toujours dans l'état de terre sèche, & font partie des continens terrestres.

Mais pour ne laisser aucun doute sur ce point important, examinons de près la possibilité ou l'impossibilité de la formation d'une montagne dans le fond de la mer par le mouvement & par le sédiment des eaux. Personne ne peut nier que sur une côte contre laquelle la mer agit avec violence dans le temps qu'elle est agitée par le flux, ses efforts réitérés ne produisent quelque changement, & que les eaux n'emportent à chaque fois une petite portion de la terre de la côte, & quand même elle seroit bornée de rochers, on sait que l'eau use peu à

(x) Voyez les preuves, *art. XIX.*

peu ces rochers *(y)*, & que par conſéquent elle en emporte de petites parties à chaque fois que la vague ſe retire après s'être briſée : ces particules de pierre ou de terre, ſeront néceſſairement tranſportées par les eaux juſqu'à une certaine diſtance & dans certains endroits où le mouvement de l'eau ſe trouvant ralenti, abandonnera ces particules à leur propre peſanteur, & alors elles ſe précipiteront au fond de l'eau en forme de ſédiment, & là elles formeront une première couche horizontale ou inclinée, ſuivant la poſition de la ſurface du terrein ſur laquelle tombe cette première couche, laquelle ſera bientôt couverte & ſurmontée d'une autre couche ſemblable & produite par la même cauſe, & inſenſiblement il ſe formera dans cet endroit un dépôt conſidérable de matière, dont les couches ſeront poſées parallèlement les unes ſur les autres. Cet amas augmentera toujours par les nouveaux ſédimens que les eaux y tranſporteront, & peu à peu par ſucceſſion de temps il ſe formera une élevation,

(y) Voyez les Voyages de Shaw, *tome II, page 69.*

une montagne dans le fond de la mer, qui sera entièrement semblable aux éminences & aux montagnes que nous connoissons sur la terre, tant pour la composition intérieure que pour la forme extérieure. S'il se trouve des coquilles dans cet endroit du fond de la mer, où nous supposons que se fait notre dépôt, les sédimens couvriront ces coquilles & les rempliront, elles seront incorporées dans les couches de cette matière déposée, & elles seront partie des masses formées par ces dépôts, on les y trouvera dans la situation qu'elles auront acquise en y tombant, ou dans l'état où elles auront été saisies; car dans cette opération celles qui se seront trouvées au fond de la mer lorsque les premières couches se seront déposées, se trouveront dans la couche la plus basse, & celles qui seront tombées depuis dans ce même endroit, se trouveront dans les couches plus élevées.

Tout de même, lorsque le fond de la mer sera remué par l'agitation des eaux, il se fera nécessairement des transports de terre, de vase, de coquilles & d'autres

matières dans de certains endroits où elles ſe dépoſeront en forme de ſédimens : or nous ſommes aſſurés par les plongeurs (*z*), qu'aux plus grandes profondeurs où ils puiſſent deſcendre, qui ſont de vingt braſſes, le fond de la mer eſt remué au point que l'eau ſe mêle avec la terre, qu'elle devient trouble, & que la vaſe & les coquillages ſont emportés par le mouvement des eaux à des diſtances conſidérables : par conſéquent, dans tous les endroits de la mer où l'on a pu deſcendre, il ſe fait des tranſports de terre & de coquilles qui vont tomber quelque part, & former, en ſe dépoſant, des couches parallèles & des éminences qui ſont compoſées comme nos montagnes le ſont ; ainſi le flux & le reflux, les vents, les courans & tous les mouvemens des eaux produiront des inégalités dans le fond de la mer, parce que toutes ces cauſes détachent du fond & des côtés de la mer, des matières qui ſe précipitent enſuite en forme de ſédimens.

Au reſte, il ne faut pas croire que ces

(*z*) Voyez *Boyle's Works*, vol. III, p. 232.

transports de matières ne puissent pas se faire à des distances considérables, puisque nous voyons tous les jours des graines & d'autres productions des Indes orientales & occidentales arriver sur nos côtes *(a)*; à la vérité elles sont spécifiquement plus légères que l'eau, au lieu que les matières dont nous parlons sont plus pesantes, mais comme elles sont réduites en poudre impalpable, elles se soutiendront assez long-temps dans l'eau pour être transportées à de grandes distances.

Ceux qui prétendent que la mer n'est pas remuée à de grandes profondeurs, ne font pas attention que le flux & le reflux ébranlent & agitent à la fois toute la masse des mers, & que dans un globe qui seroit entièrement liquide il y auroit de l'agitation & du mouvement jusqu'au centre; que la force qui produit celui du flux & du reflux, est une force pénétrante qui agit sur toutes les parties proportionnellement à leurs masses; qu'on pourroit même mesurer & déter-

(a) Particulièrement sur les côtes d'Écosse & d'Irlande. Voyez *Ray's Discourses.*

miner par le calcul la quantité de cette action ſur un liquide à différentes profondeurs, & qu'enfin ce point ne peut être conteſté qu'en ſe refuſant à l'évidence du raiſonnement & à la certitude des obſervations.

Je puis donc ſuppoſer légitimement que le flux & le reflux, les vents & toutes les autres cauſes qui peuvent agiter la mer, doivent produire par le mouvement des eaux, des éminences & des inégalités dans le fond de la mer, qui ſeront toujours compoſées de couches horizontales, ou également inclinées ; ces éminences pourront avec le temps augmenter conſidérablement, & devenir des collines qui dans une longue étendue de terrein, ſe trouveront, comme les ondes qui les auront produites, dirigées du même ſens, & formeront peu à peu une chaîne de montagnes. Ces hauteurs une fois formées, feront obſtacle à l'uniformité du mouvement des eaux, & il en réſultera des mouvemens particuliers dans le mouvement général de la mer : entre deux hauteurs voiſines il ſe formera néceſſai-

rement un courant *(b)* qui suivra leur direction commune, & coulera comme coulent les fleuves de la terre, en formant un canal dont les angles seront alternativement opposés dans toute l'étendue de son cours. Ces hauteurs formées au-dessus de la surface du fond pourront augmenter encore de plus en plus; car les eaux qui n'auront que le mouvement du flux déposeront sur la cime le sédiment ordinaire, & celles qui obéiront au courant entraîneront au loin les parties qui se seroient déposées entre deux, & en même temps elles creuseront un vallon au pied de ces montagnes, dont tous les angles se trouveront correspondans, & par l'effet de ces deux mouvemens & de ces dépôts le fond de la mer aura bientôt été sillonné, traversé de collines & de chaînes de montagnes, & semé d'inégalités telles que nous les y trouvons aujourd'hui. Peu à peu les matières molles dont les éminences étoient d'abord composées, se seront durcies par leur propre poids, les unes formées de parties purement

(b) Voyez les preuves, *art. XIII.*

argileuſes auront produit ces collines de glaiſe qu'on trouve en tant d'endroits, d'autres compoſées de parties ſablonneuſes & criſtallines ont fait ces énormes amas de rochers & de cailloux d'où l'on tire le criſtal & les pierres précieuſes ; d'autres faites de parties pierreuſes mêlées de coquilles, ont formé ces lits de pierre & de marbres où nous retrouvons ces coquilles aujourd'hui ; d'autres enfin compoſées d'une matière encore plus *coquilleuſe* & plus terreſtre ont produit les marnes, les craies & les terres : toutes ſont poſées par lits, toutes contiennent des ſubſtances hétérogènes, les débris des productions marines s'y trouvent en abondance & à peu près ſuivant le rapport de leur peſanteur, les coquilles les plus légères ſont dans les craies, les plus peſantes dans les argiles & dans les pierres, & elles ſont remplies de la matière même des pierres & des terres où elles ſont renfermées ; preuve inconteſtable qu'elles ont été tranſportées avec la matière qui les environne & qui les remplit, & que cette matière étoit réduite en particules impalpables ;

enfin toutes ces matières dont la situation s'est établie par le niveau des eaux de la mer, conservent encore aujourd'hui leur première position.

On pourra nous dire que la plûpart des collines & des montagnes dont le sommet est de rocher, de pierre ou de marbre, ont pour base des matières plus légères ; que ce sont ordinairement ou des monticules de glaise ferme & solide, ou des couches de sable qu'on retrouve dans les plaines voisines jusqu'à une distance assez grande, & on nous demandera comment il est arrivé que ces marbres & ces rochers se soient trouvés au-dessus de ces sables & de ces glaises. Il me paroît que cela peut s'expliquer assez naturellement ; l'eau aura d'abord transporté la glaise ou le sable qui faisoit la première couche des côtes ou du fond de la mer, ce qui aura produit au bas une éminence composée de tout ce sable ou de toute cette glaise rassemblée ; après cela les matières plus fermes & plus pesantes, qui se seront trouvées au-dessous, auront été attaquées & transportées par les eaux en

pouſſière impalpable au-deſſus de cette éminence de glaiſe ou de ſable, & cette pouſſière de pierre aura formé les rochers & les carrières que nous trouvons au-deſſus des collines. On peut croire qu'étant les plus peſantes, ces matières étoient autrefois au-deſſous des autres, & qu'elles ſont aujourd'hui au-deſſus, parce qu'elles ont été enlevées & tranſportées les dernières par le mouvement des eaux.

Pour confirmer ce que nous avons dit, examinons encore plus en détail la ſituation des matières qui compoſent cette première épaiſſeur du globe terreſtre, la ſeule que nous connoiſſions. Les carrières ſont compoſées de différens lits ou couches preſque toutes horizontales ou inclinées ſuivant la même pente, celles qui poſent ſur des glaiſes ou ſur des baſes d'autres matières ſolides, ſont ſenſiblement de niveau, ſur-tout dans les plaines. Les carrières où l'on trouve les cailloux & les grès diſperſés, ont à la vérité une poſition moins régulière, cependant l'uniformité de la Nature ne laiſſe pas de s'y reconnoître;

car la position horizontale ou toujours également penchante des couches se trouve dans les carrières de roc vif & dans celles des grès en grande masse, elle n'est altérée & interrompue que dans les carrières de cailloux & de grès en petite masse dont nous ferons voir que la formation est postérieure à celle de toutes les autres matières; car le roc vif, le sable vitrifiable, les argiles, les marbres, les pierres calcinables, les craies, les marnes, sont toutes disposées par couches parallèles toujours horizontales, ou également inclinées. On reconnoît aisément dans ces dernières matières la première formation, car les couches sont exactement horizontales & fort minces, & elles sont arrangées les unes sur les autres comme les feuillets d'un livre; les couches de sable, d'argile molle, de glaise dure, de craie, de coquilles, sont aussi toutes ou horizontales ou inclinées suivant la même pente: les épaisseurs des couches sont toujours les mêmes dans toute leur étendue, qui souvent occupe un espace de plusieurs lieues, & que l'on pourroit suivre bien

plus loin ſi l'on obſervoit exactement. Enfin toutes les matières qui compoſent la première épaiſſeur du globe, ſont diſpoſées de cette façon, & quelque part qu'on fouille, on trouvera des couches, & on ſe convaincra par ſes yeux de la vérité de ce qui vient d'être dit.

Il faut excepter à certains égards les couches de ſable ou de gravier entraîné du ſommet des montagnes par la pente des eaux; ces veines de ſable ſe trouvent quelquefois dans les plaines où elles s'étendent même aſſez conſidérablement, elles ſont ordinairement poſées ſous la première couche de la terre labourable, & dans les lieux plats elles ſont de niveau comme les couches plus anciennes & plus intérieures; mais au pied & ſur la croupe des montagnes, ces couches de ſable ſont fort inclinées, & elles ſuivent le penchant de la hauteur ſur laquelle elles ont coulé: les rivières & les ruiſſeaux ont formé ces couches, & en changeant ſouvent de lit dans les plaines, ils ont entraîné & dépoſé par-tout ces ſables & ces graviers. Un petit ruiſſeau coulant des hauteurs voiſines ſuffit, avec

le temps, pour étendre une couche de sable ou de gravier sur toute la superficie d'un vallon, quelque spacieux qu'il soit, & j'ai souvent observé dans une campagne environnée de collines dont la base est de glaise aussi-bien que la première couche de la plaine, qu'au-dessus d'un ruisseau qui y coule, la glaise se trouve immédiatement sous la terre labourable, & qu'au-dessous du ruisseau il y a une épaisseur d'environ un pied de sable sur la glaise, qui s'étend à une distance considérable. Ces couches produites par les rivières & par les autres eaux courantes, ne sont pas de l'ancienne formation, elles se reconnoissent aisément à la différence de leur épaisseur, qui varie & n'est pas la même par-tout comme celles des couches anciennes, à leurs interruptions fréquentes, & enfin à la matière même qu'il est aisé de juger & qu'on reconnoît avoir été lavée, roulée & arrondie. On peut dire la même chose des couches de tourbes & de végétaux pourris qui se trouvent au-dessous de la première couche de terre dans les terreins marécageux; ces couches ne sont

pas anciennes, & elles ont été produites par l'entaſſement ſucceſſif des arbres & des plantes qui peu à peu ont comblé ces marais. Il en eſt encore de même de ces couches limonneuſes que l'inondation des fleuves a produites dans différens pays; tous ces terreins ont été nouvellement formés par les eaux courantes ou ſtagnantes, & ils ne ſuivent pas la pente égale ou le niveau auſſi exactement que les couches anciennement produites par le mouvement régulier des ondes de la mer. Dans les couches que les rivières ont formées, on trouve des coquilles fluviatiles, mais il y en a peu de marines, & le peu qu'on y en trouve, eſt briſé, déplacé, iſolé; au lieu que dans les couches anciennes les coquilles marines ſe trouvent en quantité, il n'y en a point de fluviatiles, & ces coquilles de mer y ſont bien conſervées & toutes placées de la même manière, comme ayant été tranſportées & poſées en même temps par la même cauſe; & en effet, pourquoi ne trouve-t-on pas les matières entaſſées irrégulièrement, au lieu de les trouver par couches! pourquoi

les marbres, les pierres dures, les craies, les argiles, les plâtres, les marnes, &c. ne ſont-ils pas diſperſés ou joints par couches irrégulières ou verticales? pourquoi les choſes peſantes ne ſont-elles pas toujours au-deſſous des plus légères? Il eſt aiſé d'apercevoir que cette uniformité de la Nature, cette eſpèce d'organiſation de la terre, cette jonction des différentes matières par couches parallèles & par lits, ſans égard à leur peſanteur, n'ont pu être produites que par une cauſe auſſi puiſſante & auſſi conſtante que celle de l'agitation des eaux de la mer, ſoit par le mouvement réglé des vents, ſoit par celui du flux & du reflux, &c.

Ces cauſes agiſſent avec plus de force ſous l'équateur que dans les autres climats, car les vents y ſont plus conſtans & les marées plus violentes que par-tout ailleurs; auſſi les plus grandes chaînes de montagnes ſont voiſines de l'Équateur: les montagnes de l'Afrique & du Pérou ſont les plus hautes qu'on connoiſſe, & après avoir traverſé des continens entiers, elles s'étendent encore à des diſtances

très-conſidérables ſous les eaux de la mer océane. Les montagnes de l'Europe & de l'Aſie qui s'étendent depuis l'Eſpagne juſqu'à la Chine, ne ſont pas auſſi élevées que celles de l'Amérique méridionale & de l'Afrique. Les montagnes du nord ne ſont, au rapport des Voyageurs, que des collines en comparaiſon de celles des pays méridionaux; d'ailleurs le nombre des îles eſt fort peu conſidérable dans les mers ſeptentrionales, tandis qu'il y en a une quantité prodigieuſe dans la zone torride; & comme une île n'eſt qu'un ſommet de montagne, il eſt clair que la ſurface de la terre a beaucoup plus d'inégalités vers l'équateur que vers le nord.

Le mouvement général du flux & du reflux a donc produit les plus grandes montagnes qui ſe trouvent dirigées d'occident en orient dans l'ancien continent, & du nord au ſud dans le nouveau, dont les chaînes ſont d'une étendue très-conſidérable, mais il faut attribuer aux mouvemens particuliers des courans, des vents & des autres agitations irrégulières de la mer, l'origine de toutes les

autres montagnes ; elles ont vraisemblablement été produites par la combinaison de tous ces mouvemens, dont on voit bien que les effets doivent être variés à l'infini, puisque les vents, la position différente des îles & des côtes ont altéré de tous les temps & dans tous les sens possibles la direction du flux & du reflux des eaux ; ainsi il n'est point étonnant qu'on trouve sur le globe ces éminences considérables dont le cours est dirigé vers différentes plages : il suffit pour notre objet d'avoir démontré que les montagnes n'ont point été placées au hasard, & qu'elles n'ont point été produites par des tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles, mais qu'elles sont un effet résultant de l'ordre général de la Nature, aussi-bien que l'espèce d'organisation qui leur est propre & la position des matières qui la composent.

Mais comment est-il arrivé que cette terre que nous habitons, que nos ancêtres ont habitée comme nous, qui de temps immémorial est un continent sec, ferme & éloigné des mers, ayant été

autrefois un fond de mer, ſoit actuellement ſupérieur à toutes les eaux & en ſoit ſi diſtinctement ſéparée ? pourquoi les eaux de la mer n'ont-elles pas reſté ſur cette terre, puiſqu'elles y ont ſéjourné ſi long-temps ? quel accident, quelle cauſe a pu produire ce changement dans le globe ? eſt-il même poſſible d'en concevoir une aſſez puiſſante pour opérer un tel effet ?

Ces queſtions ſont difficiles à réſoudre, mais les faits étant certains, la manière dont ils ſont arrivés peut demeurer inconnue ſans préjudicier au jugement que nous devons en porter ; cependant ſi nous voulons y réfléchir, nous trouverons par induction des raiſons très-plauſibles de ces changemens *(c)*. Nous voyons tous les jours la mer gagner du terrein dans de certaines côtes & en perdre dans d'autres ; nous ſavons que l'Océan a un mouvement général & continuel d'orient en occident, nous entendons de loin les efforts terribles que la mer fait contre les baſſes terres & contre les rochers qui la

(c) Voyez les preuves, *art. XIX.*

bornent, nous connoiſſons des provinces entières où on eſt obligé de lui oppoſer des digues que l'induſtrie humaine a bien de la peine à ſoutenir contre la fureur des flots, nous avons des exemples de pays récemment ſubmergés, & de débordemens réguliers; l'Hiſtoire nous parle d'inondations encore plus grandes & de déluges: tout cela ne doit-il pas nous porter à croire qu'il eſt en effet arrivé de grandes révolutions ſur la ſurface de la terre, & que la mer a pu quitter & laiſſer à découvert la plus grande partie des terres qu'elle occupoit autrefois! Par exemple, ſi nous nous prêtons un inſtant à ſuppoſer que l'ancien & le nouveau monde ne faiſoient autrefois qu'un ſeul continent, & que par un violent tremblement de terre le terrein de l'ancienne Atlantique de Platon ſe ſoit affaiſſée, la mer aura néceſſairement coulé de tous côtés pour former l'Océan Atlantique, & par conſéquent aura laiſſé à découvert de vaſtes continens qui ſont peut-être ceux que nous habitons; ce changement a donc pu ſe faire tout-à-coup par l'affaiſſe-

ment de quelque vaſte caverne dans l'intérieur du globe, & produire par conſéquent un déluge univerſel; ou bien ce changement ne s'eſt pas fait tout-à-coup, & il a fallu peut-être beaucoup de temps, mais enfin il s'eſt fait, & je crois même qu'il s'eſt fait naturellement; car pour juger de ce qui eſt arrivé & même de ce qui arrivera, nous n'avons qu'à examiner ce qui arrive. Il eſt certain par les obſervations réitérées de tous les voyageurs *(d)*, que l'Océan a un mouvement conſtant d'orient en occident; ce mouvement ſe fait ſentir non-ſeulement entre les tropiques, comme celui du vent d'eſt, mais encore dans toute l'étendue des zones tempérées & froides où l'on a navigué: il ſuit de cette obſervation qui eſt conſtante, que la mer Pacifique fait un effort continuel contre les côtes de la Tartarie, de la Chine & de l'Inde; que l'Océan Indien fait effort contre la côte orientale de l'Afrique, & que l'Océan Atlantique agit de même contre toutes les côtes orientales de l'Amérique; ainſi la mer

(d) Voyez *Varen. Geogr. gen.* pag. 119.

a dû & doit toujours gagner du terrein sur les côtes orientales, & en perdre sur les côtes occidentales. Cela seul suffiroit pour prouver la possibilité de ce changement de terre en mer & de mer en terre; & si en effet il s'est opéré par ce mouvement des eaux d'orient en occident, comme il y a grande apparence, ne peut-on pas conjecturer très-vraisemblablement que le pays le plus ancien du monde est l'Asie & tout le continent oriental! que l'Europe au contraire & une partie de l'Afrique, & sur-tout les côtes occidentales de ces continens, comme l'Angleterre, la France, l'Espagne, la Mauritanie, &c. sont des terres plus nouvelles! L'histoire paroît s'accorder ici avec la Physique, & confirmer cette conjecture qui n'est pas sans fondement.

Mais il y a bien d'autres causes qui concourent avec le mouvement continuel de la mer d'orient en occident pour produire l'effet dont nous parlons. Combien n'y a-t-il pas de terres plus basses que le niveau de la mer & qui ne sont défendues que par un isthme,

un banc de rochers, ou par des digues encore plus foibles ? l'effort des eaux détruira peu à peu ces barrières, & dès-lors ces pays ſeront ſubmergés. De plus, ne ſait-on pas que les montagnes s'abaiſſent continuellement *(e)* par les pluies qui en détachent les terres & les entraînent dans les vallées ? ne ſait-on pas que les ruiſſeaux roulent les terres des plaines & des montagnes dans les fleuves, qui portent à leur tour cette terre ſuperflue dans la mer ? ainſi peu à peu le fond des mers ſe remplit, la ſurface des continens s'abaiſſe & ſe met de niveau, & il ne faut que du temps pour que la mer prenne ſucceſſivement la place de la terre.

Je ne parle point de ces cauſes éloignées qu'on prévoit moins qu'on ne les devine, de ces ſecouſſes de la Nature dont le moindre effet ſeroit la cataſtrophe du monde ; le choc ou l'approche d'une comète, l'abſence de la lune, la préſence d'une nouvelle planète, &c. ſont des ſuppoſitions ſur leſquelles il eſt

(e) Voyez *Ray's Diſcourſes, page 226. Plot, Hiſt. Nat. &c.*

aisé de donner carrière à son imagination ; de pareilles causes produisent tout ce qu'on veut, & d'une seule de ces hypothèses on va tirer mille romans physiques que leurs Auteurs appelleront Théorie de la Terre. Comme historiens, nous nous refusons à ces vaines spéculations, elles roulent sur des possibilités qui, pour se réduire à l'acte, supposent un bouleversement de l'Univers, dans lequel notre globe, comme un point de matière abandonnée, échappe à nos yeux & n'est plus un objet digne de nos regards ; pour les fixer il faut le prendre tel qu'il est, en bien observer toutes les parties, & par des inductions conclure du présent au passé ; d'ailleurs des causes dont l'effet est rare, violent & subit, ne doivent pas nous toucher, elles ne se trouvent pas dans la marche ordinaire de la Nature, mais des effets qui arrivent tous les jours, des mouvemens qui se succèdent & se renouvellent sans interruption, des opérations constantes & toujours réitérées, ce sont-là nos causes & nos raisons.

Ajoutons-y des exemples, combi-

nous la cauſe générale avec les cauſes particulières, & donnons des faits dont le détail rendra ſenſibles les différens changemens qui ſont arrivés ſur le globe, ſoit par l'irruption de l'Océan dans les terres, ſoit par l'abandon de ces mêmes terres, lorſqu'elles ſe ſont trouvées trop élevées.

La plus grande irruption de l'Océan dans les terres *(f)* eſt celle qui a produit la mer Méditerranée *(g)*; entre deux promontoires avancés *(h)*, l'Océan coule avec une très-grande rapidité par un paſſage étroit, & forme enſuite une vaſte mer, qui couvre un eſpace, lequel, ſans y comprendre la mer Noire, eſt environ ſept fois grand comme la France. Ce mouvement de l'Océan par le détroit de Gibraltar eſt contraire à tous les autres mouvemens de la mer dans tous les détroits qui joignent l'Océan à l'Océan; car le mouvement général de la mer eſt d'orient en occident, & celui-ci ſeul eſt d'occident en

(f) Voyez les preuves, *art. XI & XIX.*
(g) Voyez *Ray's Diſcourſes*, page 209.
(h) Voyez *Tranſ. Phil. abrig'd.* vol. II, page 1892

orient,

orient, ce qui prouve que la mer Méditerranée n'eſt point un golfe ancien de l'Océan, mais qu'elle a été formée par une irruption des eaux, produite par quelques cauſes accidentelles, comme ſeroit un tremblement de terre, lequel auroit affaiſſé les terres à l'endroit du détroit, ou un violent effort de l'Océan cauſé par les vents, qui auroit rompu la digue entre les promontoires de Gibraltar & de Ceuta. Cette opinion eſt appuyée du témoignage des Anciens *(i)*, qui ont écrit que la mer Méditerranée n'exiſtoit point autrefois, & elle eſt, comme on voit, confirmée par l'Hiſtoire Naturelle, & par les obſervations qu'on a faites ſur la nature des terres à la côte d'Afrique & à celle d'Eſpagne où l'on trouve les mêmes lits de pierre, les mêmes couches de terres en deçà & au-delà du détroit, à peu près comme dans de certaines vallées où les deux collines qui les ſurmontent ſe trouvent être compoſées des mêmes matières & au même niveau.

L'Océan s'étant donc ouvert cette

(i) Diodore de Sicile, Strabon.

porte, a d'abord coulé par le détroit avec une rapidité beaucoup plus grande qu'il ne coule aujourd'hui, & il a inondé le continent qui joignoit l'Europe à l'Afrique; les eaux ont couvert toutes les baſſes terres dont nous n'apercevons aujourd'hui que les éminences & les ſommets dans l'Italie, & dans les îles de Sicile, de Malte, de Gorſe, de Sardaigne, de Chipre, de Rhodes & de l'Archipel.

Je n'ai pas compris la mer Noire dans cette irruption de l'Océan, parce qu'il paroît que la quantité d'eau qu'elle reçoit du Danube, du Niéper, du Don & de pluſieurs autres fleuves qui y entrent, eſt plus que ſuffiſante pour la former, & que d'ailleurs elle coule *(k)* avec une très-grande rapidité par le Boſphore dans la mer Méditerranée. On pourroit même préſumer que la mer Noire & la mer Caſpienne ne faiſoient autrefois que deux grands lacs qui peut-être étoient joints par un détroit de communication, ou bien par un marais ou un petit lac qui réuniſſoient les eaux du Don & du

(k) Voyez *Tranſ. Phil. Abrig'd.* Vol. II, page 289.

Volga auprès de Tria, où ces deux fleuves ſont fort voiſins l'un de l'autre, & l'on peut croire que ces deux mers ou ces deux lacs étoient autrefois d'une bien plus grande étendue qu'ils ne ſont aujourd'hui: peu à peu ces grands fleuves, qui ont leur embouchure dans la mer Noire & dans la mer Caſpienne, auront amené une aſſez grande quantité de terre pour fermer la communication, remplir le détroit & ſéparer ces deux lacs; car on ſait qu'avec le temps les grands fleuves rempliſſent les mers & forment des continens nouveaux, comme la province de l'embouchure du fleuve Jaune à la Chine, la Louiſiane à l'embouchure du Miſſiſſipi, & la partie ſeptentrionale de l'Égypte qui doit ſon origine *(l)* & ſon exiſtence aux inondations du Nil *(m)*. La rapidité de ce fleuve entraîne les terres de l'intérieur de l'Afrique, & il les dépoſe enſuite dans ſes débordemens en ſi grande quantité, qu'on peut fouiller juſqu'à cinquante pieds

(l) Voy. les Voyages de Shaw, *vol. II, page 173 juſqu'à la page 188.*

(m) Voyez les preuves, *art. XIX.*

dans l'épaiſſeur de ce limon dépoſé par les inondations du Nil; de même les terreins de la province de la rivière Jaune & de la Louiſiane ne ſe ſont formés que par le limon des fleuves.

Au reſte, la mer Caſpienne eſt actuellement un vrai lac qui n'a aucune communication avec les autres mers, pas même avec le lac Aral qui paroît en avoir fait partie, & qui n'en eſt ſéparé que par un vaſte pays de ſable, dans lequel on ne trouve ni fleuves, ni rivières, ni aucun canal par lequel la mer Caſpienne, puiſſe verſer ſes eaux. Cette mer n'a donc aucune communication extérieure avec les autres mers, & je ne ſais ſi l'on eſt bien fondé à ſoupçonner qu'elle en a d'intérieure avec la mer Noire ou avec le golfe Perſique. Il eſt vrai que la mer Caſpienne reçoit le Volga & pluſieurs autres fleuves qui ſemblent lui fournir plus d'eau que l'évaporation n'en peut enlever, mais indépendamment de la difficulté de cette eſtimation, il paroît que ſi elle avoit communication avec l'une ou l'autre de ces mers, on y auroit reconnu un courant

rapide & constant qui entraîneroit tout vers cette ouverture qui serviroit de décharge à ses eaux, & je ne sache pas qu'on ait jamais rien observé de semblable sur cette mer; des Voyageurs exacts, sur le témoignage desquels on peut compter, nous assurent le contraire, & par conséquent il est nécessaire que l'évaporation enlève de la mer Caspienne une quantité d'eau égale à celle qu'elle reçoit.

On pourroit encore conjecturer avec quelque vraisemblance, que la mer Noire sera un jour séparée de la Méditerranée, & que le Bosphore se remplira lorsque les grands fleuves qui ont leurs embouchures dans le Pont-Euxin, auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer le détroit; ce qui peut arriver avec le temps, & par la diminution successive des fleuves, dont la quantité des eaux diminue à mesure que les montagnes & les pays élevés dont ils tirent leurs sources, s'abaissent par le dépouillement des terres que les pluies entraînent & que les vents enlèvent.

La mer Caspienne & la mer Noire

doivent donc être regardées plutôt comme des lacs que comme des mers ou des golfes de l'Océan; car elles reſſemblent à d'autres lacs qui reçoivent un grand nombre de fleuves & qui ne rendent rien par les voies extérieures, comme la mer Morte, pluſieurs lacs en Afrique, &c. D'ailleurs les eaux de ces deux mers ne ſont pas à beaucoup près auſſi ſalées que celles de la Méditerranée ou de l'Océan; & tous les voyageurs aſſurent que la navigation eſt très-difficile ſur la mer Noire & ſur la mer Caſpienne, à cauſe de leur peu de profondeur & de la quantité d'écueils & de bas-fonds qui s'y rencontrent, en ſorte qu'elles ne peuvent porter que de petits vaiſſeaux *(n)*; ce qui prouve encore qu'elles ne doivent pas être regardées comme des golfes de l'Océan, mais comme des amas d'eau formés par les grands fleuves dans l'intérieur des terres.

Il arriveroit peut-être une irruption conſidérable de l'Océan dans les terres, ſi on coupoit l'iſthme qui ſépare l'Afrique

(n) Voyez les voyages de Pietro della Valle, *vol. III, page 236.*

de l'Asie, comme les Rois d'Égypte, & depuis les Califes en ont eu le projet; & je ne sai si le canal de communication qu'on a prétendu reconnoître entre ces deux mers, est assez bien constaté, car la mer Rouge doit être plus élevée que la mer Méditerranée; cette mer étroite est un bras de l'Océan qui dans toute son étendue ne reçoit aucun fleuve du côté de l'Égypte, & fort peu de l'autre côté: elle ne sera donc pas sujète à diminuer comme les mers ou les lacs qui reçoivent en même temps les terres & les eaux que les fleuves y amènent, & qui se rempliſſent peu à peu. L'Océan fournit à la mer Rouge toutes ses eaux, & le mouvement du flux & du reflux y est extrêmement sensible; ainsi elle participe immédiatement aux grands mouvemens de l'Océan. Mais la mer Méditerranée est plus basse que l'Océan, puisque les eaux y coulent avec une très-grande rapidité par le détroit de Gibraltar: d'ailleurs elle reçoit le Nil qui coule parallèlement à la côte occidentale de la mer Rouge & qui traverse l'Égypte dans toute sa longueur, dont le terrein est

par lui-même extrêmement bas ; ainsi il est très-vraisemblable que la mer Rouge est plus élevée que la Méditerranée, & que si on ôtoit la barrière en coupant l'isthme de Suez, il s'ensuivroit une grande inondation & une augmentation considérable de la mer Méditerranée, à moins qu'on ne retînt les eaux par des digues & des écluses de distance en distance, comme il est à présumer qu'on l'a fait autrefois, si l'ancien canal de communication a existé.

Mais sans nous arrêter plus long-temps à des conjectures qui, quoique fondées, pourroient paroître trop hasardées, sur-tout à ceux qui ne jugent des possibilités que par les évènemens actuels, nous pouvons donner des exemples récens & des faits certains, sur le changement de mer en terre *(o)* & de terre en mer. A Venise le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours, & il y a déjà long-temps que les lagunes & la ville feroient partie du continent, si on n'avoit pas un très-grand soin de nettoyer & vider les canaux : il en est de

(o) Voyez les preuves, *art. XIX.*

même de la plupart des ports, des petites baies & des embouchures de toutes les rivières. En Hollande, le fond de la mer s'élève auſſi en pluſieurs endroits, car le petit golfe de Zuyderzée & le détroit du Texel ne peuvent plus recevoir de vaiſſeaux auſſi grands qu'autrefois. On trouve à l'embouchure de preſque tous les fleuves, des îles, des ſables, des terres amoncelées & amenées par les eaux, & il n'eſt pas douteux que la mer ne ſe rempliſſe dans tous les endroits où elle reçoit de grandes rivières. Le Rhin ſe perd dans les ſables qu'il a lui-même accumulés; le Danube, le Nil & tous les grands fleuves ayant entraîné beaucoup de terrein, n'arrivent plus à la mer par un ſeul canal, mais ils ont pluſieurs bouches dont les intervalles ne ſont remplis que des ſables ou du limon qu'ils ont charié. Tous les jours on deſsèche des marais, on cultive des terres abandonnées par la mer, on navige ſur des pays ſubmergés; enfin nous voyons ſous nos yeux d'aſſez grands changemens de terres en eau & d'eau en terres, pour être aſſurés que ces changemens ſe ſont faits,

ſe font & ſe feront, en ſorte qu'avec le temps les golfes deviendront des continens, les iſthmes ſeront un jour des détroits, les marais deviendront des terres arides, & les ſommets de nos montagnes les écueils de la mer.

Les eaux ont donc couvert & peuvent encore couvrir ſucceſſivement toutes les parties des continens terreſtres, & dès-lors on doit ceſſer d'être étonné de trouver par-tout des productions marines & une compoſition dans l'intérieur qui ne peut être que l'ouvrage des eaux. Nous avons vu comment ſe ſont formées les couches horizontales de la terre, mais nous n'avons encore rien dit des fentes perpendiculaires qu'on remarque dans les rochers, dans les carrières, dans les argiles, &c. & qui ſe trouvent auſſi généralement *(p)* que les couches horizontales dans toutes les matières qui compoſent le globe; ces fentes perpendiculaires ſont à la vérité beaucoup plus éloignées les unes des autres que les couches horizontales, & plus les matières ſont molles, plus ces fentes paroiſſent être

(p) Voyez les preuves, *art. XVII.*

éloignées les unes des autres. Il eſt fort ordinaire dans les carrières de marbre ou de pierre dure, de trouver des fentes perpendiculaires, éloignées ſeulement de quelques pieds ; ſi la maſſe des rochers eſt fort grande, on les trouve éloignées de quelques toiſes, quelquefois elles deſcendent depuis le ſommet des rochers juſqu'à leur baſe, ſouvent elles ſe terminent à un lit inférieur du rocher, mais elles ſont toujours perpendiculaires aux couches horizontales dans toutes les matières calcinables, comme les craies, les marnes, les pierres, les marbres, &c. au lieu qu'elles ſont plus obliques & plus irrégulièrement poſées dans les matières vitrifiables, dans les carrières de grès & les rochers de caillou, où elles ſont intérieurement garnies de pointes de criſtal, & de minéraux de toute eſpèce ; & dans les carrières de marbre & de pierre calcinable, elles ſont remplies de ſpar, de gypſe, de gravier & d'un ſable terreux, qui eſt bon pour bâtir, & qui contient beaucoup de chaux ; dans les argiles, dans les craies, dans les marnes & dans toutes les autres eſpèces de terre,

à l'exception des tufs, on trouve ces fentes perpendiculaires, ou vides, ou remplies de quelques matières que l'eau y a conduites.

Il me ſemble qu'on ne doit pas aller chercher loin la cauſe & l'origine de ces fentes perpendiculaires; comme toutes les matières ont été amenées & dépoſées par les eaux, il eſt naturel de penſer qu'elles étoient détrempées & qu'elles contenoient d'abord une grande quantité d'eau, peu à peu elles ſe ſont durcies & reſſuyées, & en ſe deſſéchant elles ont diminué de volume, ce qui les a fait fendre de diſtance en diſtance, elles ont dû ſe fendre perpendiculairement, parce que l'action de la peſanteur des parties les unes ſur les autres, eſt nulle dans cette direction, & qu'au contraire elle eſt tout-à-fait oppoſée à cette *diſruption* dans la ſituation horizontale, ce qui a fait que la diminution de volume n'a pu avoir d'effets ſenſibles que dans la direction verticale. Je dis que c'eſt la diminution du volume par le deſſéchement qui ſeule a produit ces fentes perpendiculaires, & que ce n'eſt pas l'eau

contenue dans l'intérieur de ces matières qui a cherché des issues & qui a formé ces fentes; car j'ai souvent observé que les deux parois de ces fentes se répondent dans toute leur hauteur aussi exactement que deux morceaux de bois qu'on viendroit de fendre; leur intérieur est rude, & ne paroît pas avoir essuyé le frottement des eaux qui auroient à la longue poli & usé les surfaces; ainsi ces fentes se sont faites ou tout-à-coup ou peu à peu par le dessèchement, comme nous voyons les gerçures se faire dans les bois, & la plus grande partie de l'eau s'est évaporée par les pores. Mais nous ferons voir dans notre discours sur les minéraux, qu'il reste encore de cette eau primitive dans les pierres & dans plusieurs autres matières, & qu'elle sert à la production des cristaux, des minéraux & de plusieurs autres substances terrestres.

L'ouverture de ces fentes perpendiculaires varie beaucoup pour la grandeur, quelques-unes n'ont qu'un demi-pouce, un pouce, d'autres ont un pied, deux pieds, il y en a qui ont quelquefois

pluſieurs toiſes, & ces dernières forment entre les deux parties du rocher ces précipices qu'on rencontre ſi ſouvent dans les Alpes & dans toutes les hautes montagnes. On voit bien que celles dont l'ouverture eſt petite, ont été produites par le ſeul deſſéchement, mais celles qui préſentent une ouverture de quelques pieds de largeur ne ſe ſont pas augmentées à ce point, par cette ſeule cauſe, c'eſt auſſi parce que la baſe qui porte le rocher ou les terres ſupérieures, s'eſt affaiſſée un peu plus d'un côté que de l'autre, & un petit affaiſſement dans la baſe, par exemple, une ligne ou deux, ſuffit pour produire dans une hauteur conſidérable des ouvertures de pluſieurs pieds, & même de pluſieurs toiſes: quelquefois auſſi les rochers coulent un peu ſur leur baſe de glaiſe ou de ſable, & les fentes perpendiculaires deviennent plus grandes par ce mouvement. Je ne parle pas encore de ces larges ouvertures, de ces énormes coupures qu'on trouve dans les rochers & dans les montagnes; elles ont été produites par de grands affaiſſemens, comme ſeroit celui d'une caverne

intérieure qui ne pouvant plus soutenir le poids dont elle est chargée, s'affaisse & laisse un intervalle considérable entre les terres supérieures. Ces intervalles sont différens des fentes perpendiculaires, ils paroissent être des portes ouvertes par les mains de la Nature pour la communication des nations. C'est de cette façon que se présentent les portes qu'on trouve dans les chaînes de montagnes & les ouvertures des détroits de la mer, comme les Thermopyles, les portes du Caucase, des Cordillères, &c. la porte du détroit de Gibraltar entre les monts Calpe & Abyla, la porte de l'Hellespont, &c. Ces ouvertures n'ont point été formées par la simple séparation des matières, comme les fentes dont nous venons de parler *(q)*, mais par l'affaissement & la destruction d'une partie même des terres, qui a été engloutie ou renversée.

Ces grands affaissemens, quoique produits par des causes accidentelles & secondaires *(r)*, ne laissent pas de tenir une des premières places entre les prin-

(q) Voyez les preuves, *art. XVII.*

(r) Voyez *idem*.

cipaux faits de l'hiſtoire de la Terre, & ils n'ont pas peu contribué à changer la face du globe. La plupart ſont cauſés par des feux intérieurs, dont l'exploſion fait les tremblemens de terre & les volcans, rien n'eſt comparable à la force de ces matières enflammées & reſſerrées *(f)* dans le ſein de la terre, on a vu des villes entières englouties, des provinces bouleverſées, des montagnes renverſées par leur effort; mais quelque grande que ſoit cette violence, & quelque prodigieux que nous en paroiſſent les effets, il ne faut pas croire que ces feux viennent d'un feu central, comme quelques Auteurs l'ont écrit, ni même qu'ils viennent d'une grande profondeur, comme c'eſt l'opinion commune; car l'air eſt abſolument néceſſaire à leur embraſement, au moins pour l'entretenir. On peut s'aſſurer en examinant les matières qui ſortent des volcans dans les plus violentes irruptions, que le foyer de la matière enflammée n'eſt pas à une grande

(f) Voyez *Agricola, de rebus quæ effluunt è terra Traſſ. Phil. Abrig'd.* Vol. II, p. 391. *Ray's Diſcourſes* pag. 272, *&c.*

profondeur, & que ce ſont des matières ſemblables à celles qu'on trouve ſur la croupe de la montagne, qui ne ſont défigurées que par la calcination & la fonte des parties métalliques qui y ſont mêlées; & pour ſe convaincre que ces matières jetées par les volcans ne viennent pas d'une grande profondeur, il n'y a qu'à faire attention à la hauteur de la montagne, & juger de la force immenſe qui ſeroit néceſſaire pour pouſſer des pierres & des minéraux à une demi-lieue de hauteur; car l'Etna, l'Hécla & pluſieurs autres volcans ont au moins cette élévation au-deſſus des plaines. Or on ſait que l'action du feu ſe fait en tout ſens; elle ne pourroit donc pas s'exercer en haut avec une force capable de lancer de groſſes pierres à une demi-lieue en hauteur, ſans *réagir* avec la même force en bas & vers les côtés, cette réaction auroit bientôt détruit & percé la montagne de tous côtés, parce que les matières qui la compoſent ne ſont pas plus dures que celles qui ſont lancées; & comment imaginer que la cavité qui ſert de tuyau ou de canon pour conduire ces matières

juſqu'à l'embouchure du volcan, puiſſe réſiſter à une ſi grande violence! d'ailleurs ſi cette cavité deſcendoit fort bas, comme l'orifice extérieur n'eſt pas fort grand, il ſeroit comme impoſſible qu'il en ſortît à la fois une auſſi grande quantité de matières enflammées & liquides, parce qu'elles ſe choqueroient entr'elles & contre les parois du tuyau, & qu'en parcourant un eſpace auſſi long, elles s'éteindroient & ſe durciroient. On voit ſouvent couler du ſommet du volcan, dans les plaines, des ruiſſeaux de bitume & de ſoufre fondu qui viennent de l'intérieur, & qui ſont jetés au dehors avec les pierres & les minéraux. Eſt-il naturel d'imaginer que des matières ſi peu ſolides, & dont la maſſe donne ſi peu de priſe à une violente action, puiſſent être lancées d'une grande profondeur! Toutes les obſervations qu'on fera ſur ce ſujet, prouveront que le feu des volcans n'eſt pas éloigné du ſommet de la montagne, & qu'il s'en faut bien qu'il ne deſcende au niveau des plaines *(t)*.

Cela n'empêche pas cependant que

(t) Voyez Borelli, *de Incendiis Ætnæ, &c.*

son action ne se fasse sentir dans ces plaines par des secousses & des tremblemens de terre qui s'étendent quelquefois à une très-grande distance, qu'il ne puisse y avoir des voies souterraines par où la flamme & la fumée peuvent se communiquer d'un volcan à un autre *(u)*, & que dans ce cas ils ne puissent agir & s'enflammer presqu'en même temps; mais c'est du foyer de l'embrasement dont nous parlons, il ne peut être qu'à une petite distance de la bouche du volcan, & il n'est pas nécessaire pour produire un tremblement de terre dans la plaine, que ce foyer soit au-dessous du niveau de la plaine, ni qu'il y ait des cavités intérieures remplies du même feu; car une violente explosion, telle qu'est celle du volcan, peut, comme celle d'un magasin à poudre, donner une secousse assez violente pour qu'elle produise par sa réaction un tremblement de terre.

Je ne prétends pas dire pour cela qu'il n'y ait des tremblemens de terre produits immédiatement par des feux souterrains,

(u) Voyez *Transf. Phil. Abrig'd.* vol. II, p. 392.

mais il y en a qui viennent de la ſeule exploſion des volcans *(x)*. Ce qui confirme tout ce que je viens d'avancer à ce ſujet, c'eſt qu'il eſt très-rare de trouver des volcans dans les plaines, ils ſont au contraire tous dans les plus hautes montagnes, & ont tous leur bouche au ſommet: ſi le feu intérieur qui les conſume s'étendoit juſque deſſous les plaines, ne le verroit-on pas dans le temps de ces violentes éruptions s'échapper & s'ouvrir un paſſage au travers du terrein des plaines; & dans le temps de la première éruption, ces feux n'auroient-ils pas plutôt percé dans les plaines & au pied des montagnes où ils n'auroient trouvé qu'une foible réſiſtance, en comparaiſon de celle qu'ils ont dû éprouver, s'il eſt vrai qu'ils aient ouvert & fendu une montagne d'une demi-lieue de hauteur pour trouver une iſſue.

Ce qui fait que les volcans ſont toujours dans les montagnes, c'eſt que les minéraux, les pyrites & les ſoufres ſe trouvent en plus grande quantité & plus à découvert dans les montagnes que dans

(x) Voyez les preuves, *art. XVI.*

les plaines, & que ces lieux élevés recevant plus aisément & en plus grande abondance les pluies & les autres impressions de l'air, ces matières minérales qui y sont exposées, se mettent en fermentation & s'échauffent jusqu'au point de s'enflammer.

Enfin on a souvent observé qu'après de violentes éruptions pendant lesquelles le volcan rejette une très-grande quantité de matières, le sommet de la montagne s'affaisse & diminue à peu près de la même quantité qu'il seroit nécessaire qu'il diminuât pour fournir les matières rejetées; autre preuve qu'elles ne viennent pas de la profondeur intérieure du pied de la montagne, mais de la partie voisine du sommet, & du sommet même.

Les tremblemens de terre ont donc produit dans plusieurs endroits des affaissemens considérables, & ont fait quelques-unes des grandes séparations qu'on trouve dans les chaînes des montagnes: toutes les autres ont été produites en même temps que les montagnes mêmes par le mouvement des courans de la mer; & par-tout où il n'y a pas

eu de bouleverſement, on trouve les couches horizontales & les angles correſpondans des montagnes *(y)*. Les volcans ont auſſi formé des cavernes & des excavations ſouterraines qu'il eſt aiſé de diſtinguer de celles qui ont été formées par les eaux, qui ayant entraîné de l'intérieur des montagnes les ſables & les autres matières diviſées, n'ont laiſſé que les pierres & les rochers qui contenoient ces ſables, & ont ainſi formé les cavernes que l'on remarque dans les lieux élevés : car celles qu'on trouve dans les plaines ne ſont ordinairement que des carrières anciennes ou des mines de ſel & des autres minéraux, comme la carrière de Maſtricht & les mines de Pologne, &c. qui ſont dans les plaines ; mais les cavernes naturelles appartiennent aux montagnes, & elles reçoivent les eaux du ſommet & des environs, qui y tombent comme dans des réſervoirs, d'où elles coulent enſuite ſur la ſurface de la terre lorſqu'elles trouvent une iſſue. C'eſt à ces cavités que l'on doit attribuer l'origine des fontaines abondantes

(y) Voyez les preuves, *art. XVII.*

& des groſſes ſources, & lorſqu'une caverne s'affaiſſe & ſe comble, il s'enſuit ordinairement une inondation *(z)*.

On voit par tout ce que nous venons de dire, combien les feux ſouterrains contribuent à changer la ſurface & l'intérieur du globe : cette cauſe eſt aſſez puiſſante pour produire d'auſſi grands effets, mais on ne croiroit pas que les vents puſſent cauſer des altérations *(a)* ſenſibles ſur la terre ; la mer paroît être leur empire, & après le flux & le reflux, rien n'agit avec plus de puiſſance ſur cet élément ; même le flux & le reflux marchent d'un pas uniforme, & leurs effets s'opèrent d'une manière égale & qu'on prévoit, mais les vents impétueux agiſſent, pour ainſi dire, par caprice, ils ſe précipitent avec fureur & agitent la mer avec une telle violence, qu'en un inſtant cette plaine calme & tranquille, devient hériſſée de vagues hautes comme des montagnes, qui viennent ſe briſer contre les rochers & contre les côtes. Les vents changent donc à tout moment la

(z) Voyez *Tranſ. Phil. Abr.* Vol. II, pag. 322.
(a) Voyez les preuves, *art. XV.*

face mobile de la mer : mais la face de la terre qui nous paroît si solide, ne devroit-elle pas être à l'abri d'un pareil effet ? On sait cependant que les vents élèvent des montagnes de sable dans l'Arabie & dans l'Afrique, qu'ils en couvrent les plaines, & que souvent ils transportent ces sables à de grandes *(b)* distances & jusqu'à plusieurs lieues dans la mer, où ils les amoncèlent en si grande quantité qu'ils y ont formé des bancs, des dunes & des îles. On sait que les ouragans sont le fléau des Antilles, de Madagascar & de beaucoup d'autres pays, où ils agissent avec tant de fureur qu'ils enlèvent quelquefois les arbres, les plantes, les animaux avec toute la terre cultivée ; ils font remonter & tarir les rivières, ils en produisent de nouvelles, ils renversent les montagnes & les rochers, ils font des trous & des gouffres dans la terre, & changent entièrement la surface des malheureuses contrées où ils se forment. Heureusement il n'y a que peu de climats exposés à la fureur

(b) Voy. *Bellarmin. de Ascen. mentis in Deum. Varen. Geogr. gen.* p. 282. *Voyage de Pyrard*, t. I, p. 470.

impétueuse

impétueuse de ces terribles agitations de l'air.

Mais ce qui produit les changemens les plus grands & les plus généraux sur la surface de la terre, ce sont les eaux du ciel, les fleuves, les rivières, les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le soleil élève au-dessus de la surface des mers, & que les vents transportent dans tous les climats de la terre; ces vapeurs soutenues dans les airs & poussées au gré du vent, s'attachent aux sommets des montagnes qu'elles rencontrent, & s'y accumulent en si grande quantité, qu'elles y forment continuellement des nuages & retombent incessamment en forme de pluie, de rosée, de brouillard ou de neige. Toutes ces eaux sont d'abord descendues dans les plaines *(c)* sans tenir de route fixe, mais peu à peu elles ont creusé leur lit, & cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne & les terreins les plus faciles à diviser ou à pénétrer, elles ont entraîné les terres & les sables, elles ont formé des ravines profondes en coulant

(c) Voyez les preuves, *art. X & XVIII.*

avec rapidité dans les plaines, elles ſe ſont ouvert des chemins juſqu'à la mer, qui reçoit autant d'eau par ſes bords qu'elle en perd par l'évaporation; & de même que les canaux & les ravines que les fleuves ont creuſés, ont des ſinuoſités & des contours dont les angles ſont correſpondans entr'eux, en ſorte que l'un des bords formant un angle ſaillant dans les terres, le bord oppoſé fait toujours un angle rentrant, les montagnes & les collines qu'on doit regarder comme les bords des vallées qui les ſéparent, ont auſſi des ſinuoſités correſpondantes de la même façon, ce qui ſemble démontrer que les vallées ont été les canaux des courans de la mer, qui les ont creuſés peu à peu & de la même manière que les fleuves ont creuſé leur lit dans les terres.

Les eaux qui roulent ſur la ſurface de la terre & qui y entretiennent la verdure & la fertilité, ne ſont peut-être que la plus petite partie de celles que les vapeurs produiſent; car il y a des veines d'eau qui coulent & de l'humidité qui ſe filtre à de grandes profondeurs dans

l'intérieur de la terre. Dans de certains lieux, en quelque endroit qu'on fouille, on eſt ſûr de faire un puits & de trouver de l'eau; dans d'autres on n'en trouve point du tout; dans preſque tous les vallons & les plaines baſſes on ne manque guère de trouver de l'eau à une profondeur médiocre; au contraire, dans tous les lieux élevés & dans toutes les plaines en montagne, on ne peut en tirer du ſein de la terre, & il faut ramaſſer les eaux du ciel. Il y a des pays d'une vaſte étendue où l'on n'a jamais pu faire un puits & où toutes les eaux qui ſervent à abreuver les habitans & les animaux ſont contenues dans des mares & des citernes. En Orient, ſur-tout dans l'Arabie, dans l'Égypte, dans la Perſe, &c. les puits ſont extrêmement rares auſſi-bien que les ſources d'eau douce, & ces peuples ont été obligés de faire de grands réſervoirs pour recueillir les eaux des pluies & des neiges : ces ouvrages faits pour la néceſſité publique, ſont peut-être les plus beaux & les plus magnifiques monumens des Orientaux; il y a des réſervoirs qui ont juſqu'à deux lieues de ſurface, & qui

ſervent à arroſer & à abreuver une province entière, au moyen des ſaignées & des petits ruiſſeaux qu'on en dérive de tous côtés. Dans d'autres pays au contraire, comme dans les plaines où coulent les grands fleuves de la terre, on ne peut pas fouiller un peu profondément ſans trouver de l'eau, & dans un camp ſitué aux environs d'une rivière, ſouvent chaque tente a ſon puits au moyen de quelques coups de pioche.

Cette quantité d'eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas, vient des terres ſupérieures & des collines voiſines, au moins pour la plus grande partie, car dans le temps des pluies & de la fonte des neiges, une partie des eaux coule ſur la ſurface de la terre, & le reſte pénètre dans l'intérieur à travers les petites fentes des terres & des rochers; & cette eau ſourcille en différens endroits lorſqu'elle trouve des iſſues, ou bien elle ſe filtre dans les ſables, & lorſqu'elle vient à trouver un fond de glaiſe ou de terre ferme & ſolide, elle forme des lacs, des ruiſſeaux, & peut-être des fleuves ſouterrains dont le cours & l'embouchure nous

ſont inconnus, mais dont cependant par les loix de la Nature le mouvement ne peut ſe faire qu'en allant d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas, & par conſéquent ces eaux ſouterraines doivent tomber dans la mer ou ſe raſſembler dans quelque lieu bas de la terre, ſoit à la ſurface, ſoit dans l'intérieur du globe; car nous connoiſſons ſur la terre quelques lacs, dans leſquels il n'entre & deſquels il ne ſort aucune rivière, & il y en a un nombre beaucoup plus grand qui ne recevant aucune rivière conſidérable, ſont les ſources des plus grands fleuves de la terre, comme les lacs du fleuve Saint-Laurent, le lac Chiamé, d'où ſortent deux grandes rivières qui arroſent les royaumes d'Aſem & de Pégu, les lacs d'Aſſiniboïls en Amérique, ceux d'Ozera en Moſcovie, celui qui donne naiſſance au fleuve Bog, celui dont ſort la grande rivière Irtis, &c. & une infinité d'autres qui ſemblent être les réſervoirs *(d)* d'où la Nature verſe de tous côtés les eaux qu'elle diſtribue ſur la ſurface de la terre. On voit bien que ces lacs ne

(d) Voyez les preuves, *art. XI.*

peuvent être produits que par les eaux des terres ſupérieures qui coulent par de petits canaux ſouterrains en ſe filtrant à travers les graviers & les ſables, & viennent toutes ſe raſſembler dans les lieux les plus bas où ſe trouvent ces grands amas d'eau. Au reſte il ne faut pas croire, comme quelques gens l'ont avancé, qu'il ſe trouve des lacs au ſommet des plus hautes montagnes; car ceux qu'on trouve dans les Alpes & dans les autres lieux hauts, ſont tous ſurmontés par des terres beaucoup plus hautes, & ſont au pied d'autres montagnes peut-être plus élevées que les premières, ils tirent leur origine des eaux qui coulent à l'extérieur ou ſe filtrent dans l'intérieur de ces montagnes, tout de même que les eaux des vallons & des plaines tirent leur ſource des collines voiſines & des terres plus éloignées qui les ſurmontent.

Il doit donc ſe trouver, & il ſe trouve en effet dans l'intérieur de la terre, des lacs & des eaux répandues, ſur-tout au-deſſous des plaines *(e)* & des grandes vallées; car les montagnes, les collines &

(e) Voyez les preuves, *art. XVIII.*

toutes les hauteurs qui surmontent les terres basses, sont découvertes tout autour & présentent dans leur penchant une coupe ou perpendiculaire ou inclinée, dans l'étendue de laquelle les eaux qui tombent sur le sommet de la montagne & sur les plaines élevées, après avoir pénétré dans les terres, ne peuvent manquer de trouver issue & de sortir de plusieurs endroits en forme de sources & de fontaines, & par conséquent il n'y aura que peu ou point d'eau sous les montagnes. Dans les plaines au contraire, comme l'eau qui se filtre dans les terres ne peut trouver d'issue, il y aura des amas d'eau souterrains dans les cavités de la terre, & une grande quantité d'eau qui suintera à travers les fentes des glaises & des terres fermes, ou qui se trouvera dispersée & divisée dans les graviers & dans les sables. C'est cette eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas; pour l'ordinaire le fond d'un puits n'est autre chose qu'un petit bassin dans lequel les eaux qui suintent des terres voisines, se rassemblent en tombant d'abord goutte à goutte, & ensuite en filets d'eau continus

lorſque les routes ſont ouvertes aux eaux les plus éloignées ; en ſorte qu'il eſt vrai de dire que quoique dans les plaines baſſes, on trouve de l'eau par-tout, on ne pourroit cependant y faire qu'un certain nombre de puits, proportionnés à la quantité d'eau diſperſée, ou plutôt à l'étendue des terres plus élevées d'où ces eaux tirent leur ſource.

Dans la plupart des plaines, il n'eſt pas néceſſaire de creuſer juſqu'au niveau de la rivière pour avoir de l'eau, on la trouve ordinairement à une moindre profondeur, & il n'y a pas d'apparence que l'eau des fleuves & des rivières s'étendent loin en ſe filtrant à travers les terres ; on ne doit pas non plus leur attribuer l'origine de toutes les eaux qu'on trouve au-deſſous de leur niveau dans l'intérieur de la terre, car dans les torrens, dans les rivières qui tariſſent, dans celles dont on détourne le cours, on ne trouve pas, en fouillant dans leur lit, plus d'eau qu'on n'en trouve dans les terres voiſines, il ne faut qu'une langue de terre de cinq ou ſix pieds d'épaiſſeur pour contenir l'eau

& l'empêcher de s'échapper, & j'ai souvent observé que les bords des ruisseaux & des mares ne sont pas sensiblement humides à six pouces de distance. Il est vrai que l'étendue de la filtration est plus ou moins grande selon que le terrein est plus ou moins pénétrable ; mais si l'on examine les ravines qui se forment dans les terres & même dans les sables, on reconnoîtra que l'eau passe toute dans le petit espace qu'elle se creuse elle-même, & qu'à peine les bords sont mouillés à quelques pouces de distance dans ces sables : dans les terres végétales même, où la filtration doit être beaucoup plus grande que dans les sables & dans les autres terres, puisqu'elle est aidée de la force du tuyau capillaire, on ne s'aperçoit pas qu'elle s'étende fort loin. Dans un jardin on arrose abondamment & on inonde, pour ainsi dire, une planche, sans que les planches voisines s'en ressentent considérablement : j'ai remarqué en examinant de gros monceaux de terre de jardin de huit ou dix pieds

d'épaiſſeur, qui n'avoient pas été remués depuis quelques années & dont le ſommet étoit à peu près de niveau, que l'eau des pluies n'a jamais pénétré à plus de trois ou quatre pieds de profondeur; en ſorte qu'en remuant cette terre au printemps après un hiver fort humide, j'ai trouvé la terre de l'intérieur de ces morceaux auſſi sèche que quand on l'avoit amoncelée. J'ai fait la même obſervation ſur des terres accumulées depuis près de deux cents ans; au-deſſous de trois ou quatre pieds de profondeur la terre étoit auſſi sèche que la pouſſière, ainſi l'eau ne ſe communique ni ne s'étend pas auſſi loin qu'on le croit par la ſeule filtration : cette voie n'en fournit dans l'intérieur de la terre que la plus petite partie; mais depuis la ſurface juſqu'à de grandes profondeurs l'eau deſcend par ſon propre poids : elle pénètre par des conduits naturels ou par de petites routes qu'elle s'eſt ouvertes elle-même, elle ſuit les racines des arbres, les fentes des rochers, les interſtices des terres, & ſe diviſe & s'étend de

tous côtés en une infinité de petits rameaux & de filets toujours en descendant, jusqu'à ce qu'elle trouve une issue après avoir rencontré la glaise ou un autre terrein solide sur lequel elle s'est rassemblée.

Il seroit fort difficile de faire une évaluation un peu juste de la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue apparente *(f)*. Bien des gens ont prétendu qu'elle surpassoit de beaucoup celle de toutes les eaux qui sont à la surface de la terre, & sans parler de ceux qui ont avancé que l'intérieur du globe étoit absolument rempli d'eau, il y en a qui croient qu'il y a une infinité de fleuves, de ruisseaux, de lacs dans la profondeur de la terre: mais cette opinion, quoique commune, ne me paroît pas fondée, & je crois que la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue à la surface du globe, n'est pas considérable; car s'il y avoit un si grand nombre de rivières souterraines, pourquoi ne verrions-nous

(f) Voyez les preuves, *art. X, XI & XVIII.*

pas à la ſurface de la terre les embouchures de quelques-unes de ces rivières, & par conſéquent des ſources groſſes comme des fleuves! D'ailleurs les rivières & toutes les eaux courantes produiſent des changemens très-conſidérables à la ſurface de la terre ; elles entraînent les terres, creuſent les rochers, déplacent tout ce qui s'oppoſe à leur paſſage : il en ſeroit de même des fleuves ſouterrains, ils produiroient des altérations ſenſibles dans l'intérieur du globe ; mais on n'y a point obſervé de ces changemens produits par le mouvement des eaux, rien n'eſt déplacé; les couches parallèles & horizontales ſubſiſtent partout, les différentes matières gardent par-tout leur poſition primitive, & ce n'eſt qu'en fort peu d'endroits qu'on a obſervé quelques veines d'eau ſouterraines un peu conſidérables. Ainſi l'eau ne travaille point en grand dans l'intérieur de la terre, mais elle y fait bien de l'ouvrage en petit: comme elle eſt diviſée en une infinité de filets, qu'elle eſt retenue par autant d'obſtacles, &

enfin qu'elle eſt diſperſée preſque partout, elle concourt immédiatement à la formation de pluſieurs ſubſtances terreſtres qu'il faut diſtinguer avec ſoin des matières anciennes, & qui en effet en diffèrent totalement par leur forme & par leur organiſation.

Ce ſont donc les eaux raſſemblées dans la vaſte étendue des mers, qui, par le mouvement continuel du flux & du reflux, ont produit les montagnes, les vallées & les autres inégalités de la terre ; ce ſont les courans de la mer qui ont creuſé les vallons & élevé les collines en leur donnant des directions correſpondantes ; ce ſont ces mêmes eaux de la mer, qui en tranſportant les terres, les ont diſpoſées les unes ſur les autres par lits horizontaux, & ce ſont les eaux du ciel qui peu à peu détruiſent l'ouvrage de la mer, qui rabaiſſent continuellement la hauteur des montagnes, qui comblent les vallées, les bouches des fleuves & les golfes, & qui ramenant tout au niveau, rendront un jour cette terre à la mer, qui s'en emparera ſucceſſivement,

en laiſſant à découvert de nouveaux continens entrecoupés de vallons & de montagnes, & tout ſemblables à ceux que nous habitons aujourd'hui.

A Montbard le 3 Octobre 1744.

PREUVES
DE LA
THÉORIE
DE LA TERRE.

Fecitque cadendo
Undique ne caderet.
Manil.

gravé par Laurent Halloin.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE I.

De la formation des Planètes.

NOTRE objet étant l'Hiſtoire Naturelle, nous nous diſpenſerions volontiers de parler d'Aſtronomie ; mais la Phyſique de la terre tient à la Phyſique céleſte, & d'ailleurs nous croyons que pour une plus grande intelligence de ce qui a été dit, il eſt néceſſaire de donner quelques idées générales ſur la formation, le mouvement & la figure de la Terre & des Planètes.

La Terre eſt un globe d'environ trois mille lieues de diamètre, elle eſt ſituée à trente millions de lieues du Soleil, autour duquel elle fait ſa révolution en trois cents ſoixante-cinq jours. Ce mouvement de révolution eſt le réſultat de

deux forces, l'une qu'on peut ſe repréſenter comme une impulſion de droite à gauche, ou de gauche à droite, & l'autre comme une attraction du haut en bas, ou du bas en haut vers un centre. La direction de ces deux forces & leurs quantités ſont combinées & proportionnées de façon qu'il en réſulte un mouvement preſque uniforme dans une ellipſe fort approchante d'un cercle. Semblable aux autres planètes, la terre eſt opaque, elle fait ombre, elle reçoit & réfléchit la lumière du ſoleil, & elle tourne autour de cet aſtre ſuivant les loix qui conviennent à ſa diſtance & à ſa denſité relative; elle tourne auſſi ſur elle-même en vingt-quatre heures, & l'axe autour duquel ſe fait ce mouvement de rotation, eſt incliné de ſoixante-ſix degrés & demi ſur le plan de l'orbite de ſa révolution. Sa figure eſt celle d'un ſphéroïde dont les deux axes diffèrent d'environ une cent ſoixante & quinzième partie, & le plus petit axe eſt celui autour duquel ſe fait la rotation.

Ce ſont-là les principaux phénomènes de la terre, ce ſont-là les réſultats des

grandes découvertes que l'on a faites par le moyen de la Géométrie, de l'Aſtronomie & de la Navigation. Nous n'entrerons point ici dans le détail qu'elles exigent pour être démontrées, & nous n'examinerons pas comment on eſt venu au point de s'aſſurer de la vérité de tous ces faits, ce ſeroit répéter ce qui a été dit; nous ferons ſeulement quelques remarques qui pourront ſervir à éclaircir ce qui eſt encore douteux ou conteſté, & en même temps nous donnerons nos idées au ſujet de la formation des planètes, & des différens états par où il eſt poſſible qu'elles aient paſſé avant que d'être parvenues à l'état où nous les voyons aujourd'hui. On trouvera dans la ſuite de cet ouvrage des extraits de tant de ſyſtèmes & de tant d'hypothèſes ſur la formation du globe terreſtre, ſur les différens états par où il a paſſé & ſur les changemens qu'il a ſubis, qu'on ne peut pas trouver mauvais que nous joignons ici nos conjectures à celles des Philoſophes qui ont écrit ſur ces matières; & ſur-tout lorſqu'on verra que nous ne les donnons en effet que

pour de ſimples conjectures, auxquelles nous prétendons ſeulement aſſigner un plus grand degré de probabilité qu'à toutes celles qu'on a faites ſur le même ſujet; nous nous refuſons d'autant moins à publier ce que nous avons penſé ſur cette matière, que nous eſpérons par-là mettre le lecteur plus en état de prononcer ſur la grande différence qu'il y a entre une hypothèſe où il n'entre que des poſſibilités, & une théorie fondée ſur des faits, entre un ſyſtème tel que nous allons en donner un dans cet article ſur la formation & le premier état de la terre, & une hiſtoire phyſique de ſon état actuel, telle que nous venons de la donner dans le diſcours précédent.

Galilée ayant trouvé la loi de la chute des corps, & Képler ayant obſervé que les aires que les planètes principales décrivent autour du ſoleil, & celles que les ſatellites décrivent autour de leur planète principale, ſont proportionnelles aux temps, & que les temps des révolutions des planètes & des ſatellites ſont proportionnels aux racines quarrées des cubes de leurs diſtances au ſoleil ou à

leurs planètes principales, Newton trouva que la force qui fait tomber les graves sur la surface de la terre, s'étend jusqu'à la lune & la retient dans son orbite; que cette force diminue en même proportion que le quarré de la distance augmente, que par conséquent la lune est attirée par la terre, que la terre & toutes les planètes sont attirées par le soleil, & qu'en général tous les corps qui décrivent autour d'un centre ou d'un foyer des aires proportionnelles au temps, sont attirés vers ce point. Cette force que nous connoissons sous le nom de *pesanteur,* est donc généralement répandue dans toute la matière: les planètes, les comètes, le soleil, la terre, tout est sujet à ses loix, & elle sert de fondement à l'harmonie de l'Univers; nous n'avons rien de mieux prouvé en Physique que l'existence actuelle & individuelle de cette force dans les planètes, dans le soleil, dans la terre & dans toute la matière que nous touchons ou que nous apercevons. Toutes les observations ont confirmé l'effet actuel de cette force, & le calcul en a déterminé la

quantité & les rapports; l'exactitude des Géomètres & la vigilance des Aſtronomes atteignent à peine à la préciſion de cette mécanique céleſte, & à la régularité de ſes effets.

Cette cauſe générale étant connue, on en déduiroit aiſément les phénomènes, ſi l'action des forces qui les produiſent, n'étoit pas trop combinée; mais qu'on ſe repréſente un moment le ſyſtème du monde ſous ce point de vue, & on ſentira quel cahos on a eu à débrouiller. Les planètes principales ſont attirées par le ſoleil, le ſoleil eſt attiré par les planètes, les ſatellites ſont auſſi attirés par leur planète principale, chaque planète eſt attirée par toutes les autres, & elle les attire auſſi: toutes ces actions & réactions varient ſuivant les maſſes & les diſtances, elles produiſent des inégalités, des irrégularités; comment combiner & évaluer une ſi grande quantité de rapports? Paroît-il poſſible au milieu de tant d'objets, de ſuivre un objet particulier? Cependant on a ſurmonté ces difficultés, le calcul a confirmé ce que la raiſon avoit ſoupçonné; chaque

observation est devenue une nouvelle démonstration, & l'ordre systématique de l'Univers est à découvert aux yeux de tous ceux qui savent reconnoître la vérité.

Une seule chose arrête, & est en effet indépendante de cette Théorie, c'est la force d'impulsion, l'on voit évidemment que celle d'attraction tirant toujours les planètes vers le soleil, elles tomberoient en ligne perpendiculaire sur cet astre, si elles n'en étoient éloignées par une autre force, qui ne peut être qu'une impulsion en ligne droite, dont l'effet s'exerceroit dans la tangente de l'orbite, si la force d'attraction cessoit un instant. Cette force d'impulsion a certainement été communiquée aux astres en général par la main de Dieu, lorsqu'elle donna le branle à l'Univers; mais comme on doit, autant qu'on peut, en Physique s'abstenir d'avoir recours aux causes qui sont hors de la Nature, il me paroît que dans le système solaire on peut rendre raison de cette force d'impulsion d'une manière assez vraisemblable, & qu'on peut en trouver une cause dont

l'effet s'accorde avec les règles de la Mécanique, & qui d'ailleurs ne s'éloigne pas des idées qu'on doit avoir au ſujet des changemens & des révolutions qui peuvent & doivent arriver dans l'Univers.

La vaſte étendue du ſyſtème ſolaire, ou, ce qui revient au même, la ſphère de l'attraction du ſoleil ne ſe borne pas à l'orbe des planètes, même les plus éloignées, mais elle s'étend à une diſtance indéfinie, toujours en décroiſſant, dans la même raiſon que le quarré de la diſtance augmente: il eſt démontré que les comètes qui ſe perdent à nos yeux dans la profondeur du ciel, obéiſſent à cette force, & que leur mouvement, comme celui des planètes, dépend de l'attraction du ſoleil. Tous ces aſtres dont les routes ſont ſi différentes, décrivent autour du ſoleil, des aires proportionnelles au temps, les planètes dans des ellipſes plus ou moins approchantes d'un cercle, & les comètes dans des ellipſes fort alongées. Les comètes & les planètes ſe meuvent donc en vertu de deux forces, l'une d'attraction & l'autre

l'autre d'impulsion, qui agissant à la fois & à tout instant, les obligent à décrire ces courbes; mais il faut remarquer que les comètes parcourent le système solaire dans toutes sortes de directions, & que les inclinaisons des plans de leurs orbites sont fort différentes entr'elles, en sorte que, quoique sujettes, comme les planètes, à la même force d'attraction, les comètes n'ont rien de commun dans leur mouvement d'impulsion, elles paroissent à cet égard absolument indépendantes les unes des autres. Les planètes, au contraire, tournent toutes dans le même sens autour du soleil, & presque dans le même plan, n'y ayant que sept degrés & demi d'inclinaison entre les plans les plus éloignés de leurs orbites: cette conformité de position & de direction dans le mouvement des planètes, suppose nécessairement quelque chose de commun dans leur mouvement d'impulsion, & doit faire soupçonner qu'il leur a été communiqué par une seule & même cause.

Ne peut-on pas imaginer avec quelque

ſorte de vraiſemblance, qu'une comète tombant ſur la ſurface du ſoleil, aura déplacé cet aſtre, & qu'elle en aura ſéparé quelques petites parties auxquelles elle aura communiqué un mouvement d'impulſion dans le même ſens & par un même choc, en ſorte que les planètes auroient autrefois appartenu au corps du ſoleil, & qu'elles en auroient été détachées par une force impulſive commune à toutes, qu'elles conſervent encore aujourd'hui ?

Cela me paroît au moins auſſi probable que l'opinion de M. Leibnitz, qui prétend que les planètes & la terre ont été des ſoleils, & je crois que ſon ſyſtème dont on trouvera le précis à l'article cinquième, auroit acquis un grand degré de généralité & un peu plus de probabilité, s'il ſe fût élevé à cette idée. C'eſt ici le cas de croire avec lui que la choſe arriva dans le temps que Moyſe dit que Dieu ſépara la lumière des ténèbres; car, ſelon Leibnitz, la lumière fut ſéparée des ténèbres lorſque les planètes s'éteignirent. Mais ici la ſéparation eſt phyſique & réelle, puiſque la matière opaque qui

composé le corps des planètes, fut réellement séparée de la matière lumineuse qui compose le soleil.

Cette idée sur la cause du mouvement d'impulsion des planètes paroîtra moins hasardée lorsqu'on rassemblera toutes les analogies qui y ont rapport, & qu'on voudra se donner la peine d'en estimer les probabilités. La première est cette direction commune de leur mouvement d'impulsion qui fait que les six planètes vont toutes d'occident en orient : il y a déjà 64 à parier contre un, qu'elles n'auroient pas eu ce mouvement dans le même sens, si la même cause ne l'avoit pas produit, ce qu'il est aisé de prouver par la doctrine des hasards.

Cette probabilité augmentera prodigieusement par la seconde analogie, qui est que l'inclinaison des orbites n'excède pas 7 degrés & demi; car en comparant les espaces, on trouve qu'il y a 24 contre un pour que les deux planètes se trouvent dans des plans plus éloignés, $\frac{5}{}$ & par conséquent 24 ou 7692624 à parier contre un, que ce n'est pas par

haſard qu'elles ſe trouvent toutes ſix ainſi placées & renfermées dans l'eſpace de 7 degrés & demi, ou, ce qui revient au même, il y a cette probabilité qu'elles ont quelque choſe de commun dans le mouvement qui leur a donné cette poſition. Mais que peut-il y avoir de commun dans l'impreſſion d'un mouvement d'impulſion, ſi ce n'eſt la force & la direction des corps qui le communiquent? on peut donc conclure avec une très-grande vraiſemblance que les planètes ont reçu leur mouvement d'impulſion par un ſeul coup. Cette probabilité, qui équivaut preſque à une certitude, étant acquiſe, je cherche quel corps en mouvement a pu faire ce choc & produire cet effet, & je ne vois que les comètes capables de communiquer un auſſi grand mouvement à d'auſſi vaſtes corps.

Pour peu qu'on examine le cours des comètes, on ſe perſuadera aiſément qu'il eſt preſque néceſſaire qu'il en tombe quelquefois dans le ſoleil. Celle de 1680 en approcha de ſi près, qu'à ſon périhélie elle n'en étoit pas éloignée

de la ſixième partie du diamètre ſolaire, & ſi elle revient, comme il y a apparence, en l'année 2255, elle pourroit bien tomber cette fois dans le ſoleil; cela dépend des rencontres qu'elle aura faites ſur ſa route, & du retardement qu'elle a ſouffert en paſſant dans l'atmoſphère du ſoleil. *Voy. Newton, 3.e édition, page 525.*

Nous pouvons donc préſumer avec le Philoſophe que nous venons de citer, qu'il tombe quelquefois des comètes ſur le ſoleil; mais cette chute peut ſe faire de différentes façons: ſi elles y tombent à-plomb, ou même dans une direction qui ne ſoit pas fort oblique, elles demeureront dans le ſoleil, & ſerviront d'aliment au feu qui conſume cet aſtre, & le mouvement d'impulſion qu'elles auront perdu & communiqué au ſoleil, ne produira d'autre effet que celui de le déplacer plus ou moins, ſelon que la maſſe de la comète ſera plus ou moins conſidérable; mais ſi la chute de la comète ſe fait dans une direction fort oblique, ce qui doit arriver plus ſouvent de cette façon que de l'autre,

alors la comète ne fera que raser la surface du soleil ou la sillonner à une petite profondeur, & dans ce cas elle pourra en sortir & en chasser quelques parties de matière, auxquelles elle communiquera un mouvement commun d'impulsion, & ces parties poussées hors du corps du soleil, & la comète elle-même, pourront devenir alors des planètes qui tourneront autour de cet astre dans le même sens & dans le même plan. On pourroit peut-être calculer quelle masse, quelle vitesse & quelle direction devroit avoir une comète pour faire sortir du soleil une quantité de matière égale à celle que contiennent les six planètes & leurs satellites; mais cette recherche seroit ici hors de sa place, il suffira d'observer que toutes les planètes avec les satellites ne font pas la 650.me partie de la masse du soleil. *Voyez Newton, page 405*, parce que la densité des grosses planètes, Saturne & Jupiter, est moindre que celle du soleil, & que quoique la terre soit quatre fois, & la lune près de cinq fois plus dense que le soleil, elles ne sont cependant que comme des atomes en comparaison de la masse de cet astre.

J'avoue que quelque peu considérable que soit une six cent cinquantième partie d'un tout, il paroît au premier coup d'œil qu'il faudroit, pour séparer cette partie du corps du soleil, une très-puissante comète : mais si on fait réflexion à la vîtesse prodigieuse des comètes dans leur périhélie, vîtesse d'autant plus grande que leur route est plus droite, & qu'elles approchent du soleil de plus près; si d'ailleurs on fait attention à la densité, à la *fixité*, & à la solidité de la matière dont elles doivent être composées, pour souffrir, sans être détruites, la chaleur inconcevable qu'elles éprouvent auprès du soleil, & si on se souvient en même temps qu'elles présentent aux yeux des observateurs un noyau vif & solide, qui réfléchit fortement la lumière du soleil à travers l'atmosphère immense de la comète qui enveloppe & doit obscurcir ce noyau, on ne pourra guère douter que les comètes ne soient composées d'une matière très-solide & très-dense, & qu'elles ne contiennent sous un petit volume une grande quantité de matière; que par conséquent une comète

ne puiſſe avoir aſſez de maſſe & de viteſſe pour déplacer le ſoleil, & donner un mouvement de projectile à une quantité de matière auſſi conſidérable que l'eſt la 650.me partie de la maſſe de cet aſtre. Ceci s'accorde parfaitement avec ce que l'on ſait au ſujet de la denſité des planètes; on croit qu'elle eſt d'autant moindre que les planètes ſont plus éloignées du ſoleil & qu'elles ont moins de chaleur à ſupporter, en ſorte que Saturne eſt moins denſe que Jupiter, & Jupiter beaucoup moins denſe que la terre: & en effet, ſi la denſité des planètes étoit, comme le prétend Newton, proportionnelle à la quantité de chaleur qu'elles ont à ſupporter, Mercure ſeroit ſept fois plus denſe que la terre, & vingt-huit fois plus denſe que le ſoleil, la comète de 1680 ſeroit 28 mille fois plus denſe que la terre, ou 112 mille fois plus denſe que le ſoleil, & en la ſuppoſant groſſe comme la terre, elle contiendroit ſous ce volume une quantité de matière égale à peu près à la neuvième partie de la maſſe du ſoleil, ou, en ne lui donnant que la centième partie de la groſſeur de

la terre, sa masse seroit encore égale à la 900.me partie du soleil ; d'où il est aisé de conclure qu'une telle masse qui ne fait qu'une petite comète, pourroit séparer & pousser hors du soleil une 900.me ou une 650.me partie de sa masse, sur-tout si l'on fait attention à l'immense *vîtesse acquise* avec laquelle les comètes se meuvent lorsqu'elles passent dans le voisinage de cet astre.

Une autre analogie, & qui mérite quelqu'attention, c'est la conformité entre la densité de la matière des planètes & la densité de la matière du soleil. Nous connoissons sur la surface de la terre des matières 14 ou 15 mille fois plus denses les unes que les autres, les densités de l'or & de l'air sont à peu près dans ce rapport; mais l'intérieur de la terre & le corps des planètes sont composés de parties plus similaires & dont la densité comparée varie beaucoup moins, & la conformité de la densité de la matière des planètes & de la densité de la matière du soleil est telle, que sur 650 parties qui composent la totalité de la matière des planètes, il y en a plus

de 640 qui ſont preſque de la même denſité que la matière du ſoleil, & qu'il n'y a pas dix parties ſur ces 650 qui ſoient d'une plus grande denſité; car Saturne & Jupiter ſont à peu près de la même denſité que le ſoleil, & la quantité de matière que ces deux planètes contiennent, eſt au moins 64 fois plus grande que la quantité de matière des quatre planètes inférieures, Mars, la Terre, Vénus & Mercure. On doit donc dire que la matière dont ſont compoſées les planètes en général, eſt à peu près la même que celle du ſoleil, & que par conſéquent cette matière peut en avoir été ſéparée.

Mais, dira-t-on, ſi la comète en tombant obliquement ſur le ſoleil, en a ſillonné la ſurface & en a fait ſortir la matière qui compoſe les planètes, il paroît que toutes les planètes, au lieu de décrire des cercles dont le ſoleil eſt le centre, auroient au contraire à chaque révolution raſé la ſurface du ſoleil, & ſeroient revenues au même point d'où elles étoient parties, comme feroit tout projectile qu'on lanceroit avec aſſez de force

d'un point de la surface de la terre, pour l'obliger à tourner perpétuellement; car il est aisé de démontrer que ce corps reviendroit à chaque révolution au point d'où il auroit été lancé, & dès-lors on ne peut pas attribuer à l'impulsion d'une comète la projection des planètes hors du soleil, puisque leur mouvement autour de cet astre est différent de ce qu'il seroit dans cette hypothèse.

À cela je réponds que la matière qui compose les planètes n'est pas sortie de cet astre en globes tout formés, auxquels la comète auroit communiqué son mouvement d'impulsion, mais que cette matière est sortie sous la forme d'un torrent dont le mouvement des parties antérieures a dû être accéléré par celui des parties postérieures; que d'ailleurs l'attraction des parties antérieures a dû aussi accélérer le mouvement des parties postérieures, & que cette accélération de mouvement, produite par l'une ou l'autre de ces causes, & peut-être par toutes les deux, a pu être telle qu'elle aura changé la première direction du mouvement d'impulsion, & qu'il a pu en

réſulter un mouvement tel que nous l'obſervons aujourd'hui dans les planètes, ſur-tout en ſuppoſant que le choc de la comète a déplacé le ſoleil; car pour donner un exemple qui rendra ceci plus ſenſible, ſuppoſons qu'on tirât du haut d'une montagne une balle de mouſquet, & que la force de la poudre fût aſſez grande pour la pouſſer au-delà du demi-diamètre de la terre, il eſt certain que cette balle tourneroit autour du globe & reviendroit à chaque révolution paſſer au point d'où elle auroit été tirée; mais ſi au lieu d'une balle de mouſquet nous ſuppoſons qu'on ait tiré une fuſée volante où l'action du feu ſeroit durable & accéléreroit beaucoup le mouvement d'impulſion, cette fuſée ou plutôt le cartouche qui la contient, ne reviendroit pas au même point, comme la balle de mouſquet, mais décriroit un orbe dont le périgée ſeroit d'autant plus éloigné de la terre, que la force d'accélération auroit été plus grande & auroit changé davantage la première direction, toutes choſes étant ſuppoſées égales d'ailleurs. Ainſi, pourvu qu'il y ait eu de

CARTE DE L'ANCIEN CONTINENT

Selon sa plus grande longueur diametrale depuis la Pointe de la Tartarie Orientale. *jusqu'au* Cap de Bonne Esperance.

Dressée Sous les yeux de Mr DE BUFFON.

Par le Sr Robert de Vaugondy *Fils de* Mr ROBERT *Géogr. ord. du Roi.*

1749.

toutes choſes étant ſuppoſées égales d'ailleurs. Ainſi, pourvu qu'il y ait eu de

l'accélération dans le mouvement d'impulsion communiqué au torrent de matière par la chute de la comète, il est très-possible que les planètes qui se sont formées dans ce torrent, aient acquis le mouvement que nous leur connoissons dans des cercles & des ellipses dont le soleil est le centre & le foyer.

La manière dont se font les grandes éruptions des volcans, peut nous donner une idée de cette accélération de mouvement dans le torrent dont nous parlons. On a observé que quand le Vésuve commence à mugir & à rejeter les matières dont il est embrasé, le premier tourbillon qu'il vomit, n'a qu'un certain degré de vîtesse, mais cette vîtesse est bien-tôt accélérée par l'impulsion d'un second tourbillon qui succède au premier, puis par l'action d'un troisième, & ainsi de suite, les ondes pesantes de bitume, de soufre, de cendre, de métal fondu, paroissent des nuages massifs, & quoiqu'ils se succèdent toujours à peu près dans la même direction, ils ne laissent pas de changer beaucoup celle du premier tourbillon, & de le pousser

ailleurs & plus loin qu'il ne ſeroit parvenu tout ſeul.

D'ailleurs, ne peut-on pas répondre à cette objection, que le ſoleil ayant été frappé par la comète, & ayant reçu une partie de ſon mouvement d'impulſion, il aura lui-même éprouvé un mouvement qui l'aura déplacé, & que quoique ce mouvement du ſoleil ſoit maintenant trop peu ſenſible pour que dans de petits intervalles de temps les Aſtronomes aient pu l'apercevoir, il ſe peut cependant que ce mouvement exiſte encore, & que le ſoleil ſe meuve lentement vers différentes parties de l'Univers, en décrivant une courbe autour du centre de gravité de tout le ſyſtème? & ſi cela eſt, comme je le préſume, on voit bien que les planètes, au lieu de revenir auprès du ſoleil à chaque révolution, auront au contraire décrit des orbites dont les points des périhélies, ſont d'autant plus éloignés de cet aſtre, qu'il s'eſt plus éloigné lui-même du lieu qu'il occupoit anciennement.

Je ſens bien qu'on pourra me dire que ſi l'accélération du mouvement ſe

CARTE DU
NOUVEAU CONTINENT
Selon sa plus grande longueur diamétrale
depuis la Riv. de la Plata jusqu'au
delà du Lac des Assiniboïls
Dressée sous les yeux de Mr DE BUFFON
Par le Sr Robert de Vaugondy.
Fils de Mr ROBERT Géog. ord. du Roy.
1749.
Septentrion
Midi
Occident
Orient
Equateur
AMERIQUE SEPTENTRIONALE
AMERIQUE MERIDIONALE
Assiniboïls
Apaches
Californie
Mer Vermeille
Sonora
Louisiane
G. de Mexique
Mer Christiane
Baye d'Hudson
Canada
Caroline
Virginie
Mariland
Pensylvanie
Iroquois
Acadie
Charleston
I. de Cuba
Jamaique
Honduras
Yucatan
S. Domingue
Terre Ferme
Ste Fé de Bogota
Quito
Pays de l'Amazone
Brésil
Paraguay
Chiriguanes
Guayra
L. Caracares
Uraguay
Terre Magellanique
Patagons
Zamas
Zongo
Pocona
Omaguas
Marianas
Morunas
la Plata
Degrés de l'Equateur.
10
20
30
40
265
270
280
290
330
340
350
360

ailleurs & plus loin qu'il ne ſeroit parven
tout ſeul.

ait dans la même direction, cela ne hange pas le point du périhélie qui era toujours à la surface du soleil : mais loit-on croire que dans un torrent dont es parties se sont succédées, il n'y a eu ucun changement de direction? il est u contraire très-probable qu'il y a eu un ssez grand changement de direction, our donner aux planètes le mouvement u'elles ont.

On pourra me dire aussi que si le oleil a été déplacé par le choc de la omète, il a dû se mouvoir uniformément, & que dès-lors ce mouvement ant commun à tout le système, il n'a û rien changer; mais le soleil ne pouoit-il pas avoir avant le choc un mouement autour du centre de gravité du stème cométaire, auquel mouvement rimitif le choc de la comète aura ajouté ne augmentation ou une diminution? cela suffiroit encore pour rendre raison u mouvement actuel des planètes.

Enfin si l'on ne veut admettre aucune e ces suppositions, ne peut-on pas prémer, sans choquer la vraisemblance, ue dans le choc de la comète contre le

ſoleil il y a eu une force élaſtique qui aura élevé le torrent au-deſſus de la ſurface du ſoleil, au lieu de le pouſſer directement ? ce qui ſeul peut ſuffire pour écarter le point du périhélie & donner aux planètes le mouvement qu'elles ont conſervé ; & cette ſuppoſition n'eſt pas dénuée de vraiſemblance, car la matière du ſoleil peut bien être fort élaſtique, puiſque la ſeule partie de cette matière que nous connoiſſons, qui eſt la lumière, ſemble par ſes effets être parfaitement élaſtique. J'avoue que je ne puis pas dire ſi c'eſt par l'une ou par l'autre des raiſons que je viens de rapporter, que la direction du premier mouvement d'impulſion des planètes a changé, mais ces raiſons ſuffiſent au moins pour faire voir que ce changement eſt poſſible, & même probable, & cela ſuffit auſſi à mon objet.

Mais ſans inſiſter davantage ſur les objections qu'on pourroit faire, non plus que ſur les preuves que pourroient fournir les analogies en faveur de mon hypothèſe, ſuivons-en l'objet & tirons des inductions ; voyons donc ce qui a

pu arriver lorſque les planètes, & ſurtout la terre, ont reçu ce mouvement d'impulſion, & dans quel état elles ſe ſont trouvées après avoir été ſéparées de la maſſe du ſoleil. La comète ayant par un ſeul coup communiqué un mouvement de projectile à une quantité de matière égale à la 650.me partie de la maſſe du ſoleil, les particules les moins denſes ſe ſeront ſéparées des plus denſes, & auront formé par leur attraction mutuelle des globes de différente denſité; Saturne, compoſé des parties les plus groſſes & les plus légères, ſe ſera le plus éloigné du ſoleil; enſuite Jupiter qui eſt plus denſe que Saturne, ſe ſera moins éloigné, & ainſi de ſuite. Les planètes les plus groſſes & les moins denſes ſont les plus éloignées, parce qu'elles ont reçu un mouvement d'impulſion plus fort que les plus petites & les plus denſes; car la force d'impulſion ſe communiquant par les ſurfaces, le même coup aura fait mouvoir les parties les plus groſſes & les plus légères de la matière du ſoleil, avec plus de vîteſſe que les parties les plus petites & les plus maſſives; il ſe ſera

donc fait une ſéparation des parties denſes de différens degrés, en ſorte que la denſité de la matière du ſoleil étant égale à 100, celle de Saturne eſt égale à 67, celle de Jupiter $= 94\frac{1}{2}$, celle de Mars $= 200$, celle de la Terre $= 400$, celle de Vénus $= 800$, & celle de Mercure $= 2800$. Mais la force d'attraction ne ſe communiquant pas, comme celle d'impuſion, par la ſurface, & agiſſant au contraire ſur toutes les parties de la maſſe, elle aura retenu les portions de matière les plus denſes, & c'eſt pour cette raiſon que les planètes les plus denſes ſont les plus voiſines du ſoleil, & qu'elles tournent autour de cet aſtre avec plus de rapidité que les planètes les moins denſes, qui ſont auſſi les plus éloignées.

Les deux groſſes planètes, Jupiter & Saturne, qui ſont, comme l'on ſait, les parties principales du ſyſtème ſolaire, ont conſervé ce rapport entre leur denſité & leur mouvement d'impulſion, dans une proportion ſi juſte qu'on doit en être frappé; la denſité de Saturne eſt à celle de Jupiter comme 67 à $94\frac{1}{2}$, & leurs vîteſſes ſont à peu près comme $88\frac{2}{5}$

à $120\frac{1}{72}$, ou comme 67 à $90\frac{11}{16}$; il eſt rare que de pures conjectures on puiſſe tirer des rapports auſſi exacts. Il eſt vrai qu'en ſuivant ce rapport entre la vîteſſe & la denſité des planètes, la denſité de la terre ne devroit être que comme $206\frac{7}{18}$, au lieu qu'elle eſt comme 400, de-là on peut conjecturer que notre globe étoit d'abord une fois moins denſe qu'il ne l'eſt aujourd'hui. A l'égard des autres planètes, Mars, Vénus & Mercure, comme leur denſité n'eſt connue que par conjecture, nous ne pouvons ſavoir ſi cela détruiroit ou confirmeroit notre opinion ſur le rapport de la vîteſſe & de la denſité des planètes en général. Le ſentiment de Newton eſt que la denſité eſt d'autant plus grande que la chaleur à laquelle la planète eſt expoſée, eſt plus grande, & c'eſt ſur cette idée que nous venons de dire que Mars eſt une fois moins denſe que la Terre, Vénus une fois plus denſe, Mercure ſept fois plus denſe, & la comète de 1680, 28 mille fois plus denſe que la Terre; mais cette proportion entre la denſité des planètes & la chaleur qu'elles ont à ſupporter

ne peut pas ſubſiſter lorſqu'on fait attention à Saturne & à Jupiter qui ſont les principaux objets que nous ne devons jamais perdre de vue dans le ſyſtème ſolaire ; car ſelon ce rapport entre la denſité & la chaleur, il ſe trouve que la denſité de Saturne ſeroit environ comme $4\frac{7}{18}$, & celle de Jupiter comme $14\frac{17}{22}$, au lieu de 67 & de $94\frac{1}{2}$, différence trop grande pour que le rapport entre la denſité & la chaleur que les planètes ont à ſupporter, puiſſe être admis ; ainſi malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, je crois que la denſité des planètes a plus de rapport avec leur vîteſſe qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à ſupporter. Ceci n'eſt qu'une cauſe finale, & l'autre eſt un rapport phyſique dont l'exactitude eſt ſingulière dans les deux groſſes planètes ; il eſt cependant vrai que la denſité de la terre au lieu d'être $206\frac{7}{8}$ ſe trouve être 400, & que par conſéquent il faut que le globe terreſtre ſe ſoit condenſé dans cette raiſon de $206\frac{7}{8}$ à 400.

Mais la condenſation ou la coction des planètes n'a-t-elle pas quelque rapport

avec la quantité de la chaleur du soleil dans chaque planète ? & dès-lors Saturne qui est fort éloigné de cet astre n'aura souffert que peu ou point de condensation, Jupiter sera condensé de $90\frac{1}{16}$ à $94\frac{1}{2}$; or la chaleur du soleil dans Jupiter étant à celle du soleil sur la terre, comme $14\frac{17}{22}$ sont à 400, les condensations ont dû se faire dans la même proportion, de sorte que Jupiter s'étant condensé de $90\frac{11}{16}$ à $94\frac{1}{2}$, la terre auroit dû se condenser en même proportion de $206\frac{7}{8}$ à $215\frac{990}{1451}$, si elle eût été placée dans l'orbite de Jupiter, où elle n'auroit dû recevoir du soleil qu'une chaleur égale à celle que reçoit cette planète: mais la terre se trouvant beaucoup plus près de cet astre, & recevant une chaleur dont le rapport à celle que reçoit Jupiter est de 400 à $14\frac{17}{22}$, il faut multiplier la quantité de la condensation qu'elle auroit eue dans l'orbe de Jupiter par le rapport de 400 à $14\frac{17}{22}$, ce qui donne à peu près $234\frac{1}{2}$, pour la quantité dont la terre a dû se condenser. Sa densité étoit $206\frac{7}{8}$, en y ajoutant la quantité de condensation l'on trouve pour sa densité

actuelle 440 $\frac{7}{8}$, ce qui approche aſſez de la denſité 400, déterminée par la parallaxe de la lune. Au reſte, je ne prétends pas donner ici des rapports exacts, mais ſeulement des approximations, pour faire voir que les denſités des planètes ont beaucoup de rapport avec leur vîteſſe dans leurs orbites.

La comète ayant donc par ſa chute oblique ſillonné la ſurface du ſoleil, aura pouſſé hors du corps de cet aſtre une partie de matière égale à la 650.me partie de ſa maſſe totale: cette matière qu'on doit conſidérer dans un état de fluidité, ou plutôt de liquéfaction, aura d'abord formé un torrent, les parties les plus groſſes & les moins denſes auront été pouſſées au plus loin, & les parties les plus petites & les plus denſes n'ayant reçu que la même impulſion, ne ſe ſeront pas ſi fort éloignées, la force d'attraction du ſoleil les aura retenues; toutes les parties détachées par la comète & pouſſées les unes par les autres auront été contraintes de circuler autour de cet aſtre, & en même temps l'attraction mutuelle des parties de la matière en aura formé des

globes à différentes distances, dont les plus voisins du soleil auront nécessairement conservé plus de rapidité pour tourner ensuite perpétuellement autour de cet astre.

Mais, dira-t-on une seconde fois, si la matière qui compose les planètes a été séparée du corps du soleil, les planètes devroient être comme le soleil, brûlantes & lumineuses, & non pas froides & opaques comme elles le sont : rien ne ressemble moins à ce globe de feu qu'un globe de terre & d'eau, & à en juger par comparaison, la matière de la terre & des planètes est tout-à-fait différente de celle du soleil.

À cela on peut répondre que dans la séparation qui s'est faite des particules plus ou moins denses, la matière a changé de forme, & que la lumière ou le feu se sont éteints par cette séparation causée par le mouvement d'impulsion. D'ailleurs, ne peut-on pas soupçonner que si le soleil ou une étoile brûlante & lumineuse par elle-même se mouvoit avec autant de vîtesse que se meuvent les planetes, le feu s'éteindroit peut-être, &

que c'eſt par cette raiſon que toutes les étoiles lumineuſes ſont fixes & ne changent pas de lieu, & que ces étoiles que l'on appelle nouvelles, qui ont probablement changé de lieu, ſe ſont éteintes aux yeux même des obſervateurs? Ceci ſe confirme par ce qu'on a obſervé ſur les comètes, elles doivent brûler juſqu'au centre lorſqu'elles paſſent à leur périhélie; cependant elles ne deviennent pas lumineuſes par elles-mêmes, on voit ſeulement qu'elles exhalent des vapeurs brûlantes dont elles laiſſent en chemin une partie conſidérable.

J'avoue que ſi le feu peut exiſter dans un milieu où il n'y a point ou très-peu de réſiſtance, il pourroit auſſi ſouffrir un très-grand mouvement ſans s'éteindre; j'avoue auſſi que ce que je viens de dire ne doit s'entendre que des étoiles qui diſparoiſſent pour toujours, & que celles qui ont des retours périodiques, & qui ſe montrent & diſparoiſſent alternativement ſans changer de lieu, ſont fort différentes de celles dont je parle: les phénomènes de ces aſtres ſinguliers ont été expliqués d'une manière très-

ſatisfaiſante

satisfaisante par M. de Maupertuis dans son Discours sur la figure des Astres, & je suis convaincu qu'en partant des faits qui nous sont connus, il n'est pas possible de mieux deviner qu'il l'a fait; mais les étoiles qui ont paru & ensuite disparu pour toujours, se sont vraisemblablement éteintes, soit par la vîtesse de leur mouvement, soit par quelqu'autre cause, & nous n'avons point d'exemple dans la Nature qu'un astre lumineux tourne autour d'un autre astre : de vingt-huit ou trente comètes & de treize planètes qui composent notre système, & qui se meuvent autour du soleil avec plus ou moins de rapidité, il n'y en a pas une de lumineuse par elle-même.

On pourroit répondre encore que le feu ne peut pas subsister aussi long-temps dans les petites que dans les grandes masses, & qu'au sortir du soleil les planètes ont dû brûler pendant quelque temps, mais qu'elles se sont éteintes faute de matières combustibles, comme le soleil s'éteindra probablement par la même raison, mais dans des âges futurs & aussi éloignés des temps auxquels les planètes

ſe ſont éteintes, que ſa groſſeur l'eſt de celle des planètes : quoi qu'il en ſoit, la ſéparation des parties plus ou moins denſes, qui s'eſt faite néceſſairement dans le temps que la comète a pouſſé hors du ſoleil la matière des planètes, me paroît ſuffiſante pour rendre raiſon de cette extinction de leurs feux.

La terre & les planètes au ſortir du ſoleil étoient donc brûlantes & dans un état de liquéfaction totale, cet état de liquéfaction n'a duré qu'autant que la violence de la chaleur qui l'avoit produit; peu à peu les planètes ſe ſont refroidies, & c'eſt dans le temps de cet état de fluidité cauſé par le feu, qu'elles auront pris leur figure, & que leur mouvement de rotation aura fait élever les parties de l'équateur en abaiſſant les pôles. Cette figure qui s'accorde ſi bien avec les loix de l'Hydroſtatique, ſuppoſe néceſſairement que la terre & les planètes aient été dans un état de fluidité, & je ſuis ici de l'avis de M. Leibnitz *; cette fluidité étoit une liquéfaction cauſée par la violence de la chaleur, l'intérieur

* *Protogæa, aut C. G. L. act. Er. Lipſ.* an. 1692.

de la terre doit être une matière vitrifiée dont les sables, les grès, le roc vif, les granites, & peut-être les argiles, sont des fragmens & des scories.

On peut donc croire avec quelque vraisemblance, que les planètes ont appartenu au soleil, qu'elles ont été séparées par un seul coup qui leur a donné un mouvement d'impulsion dans le même sens & dans le même plan, & que leur position à différentes distances du soleil ne vient que de leurs différentes densités. Il reste maintenant à expliquer par la même théorie le mouvement de rotation des planètes & la formation des satellites; mais ceci, loin d'ajouter des difficultés ou des impossibilités à notre hypothèse, semble au contraire la confirmer.

Car le mouvement de rotation dépend uniquement de l'obliquité du coup, & il est nécessaire qu'une impulsion, dès qu'elle est oblique à la surface d'un corps donne à ce corps un mouvement de rotation; ce mouvement de rotation sera égal & toujours le même, si le corps qui le reçoit est homogène, & il sera inégal

ſi le corps eſt compoſé de parties hétérogènes ou de différente denſité, & de-là on doit conclure que dans chaque planète la matière eſt homogène, puiſque leur mouvement de rotation eſt égal; autre preuve de la ſéparation des parties denſes & moins denſes lorſqu'elles ſe ſont formées.

Mais l'obliquité du coup a pu être telle qu'il ſe ſera ſéparé du corps de la planète principale de petites parties de matière qui auront conſervé la même direction de mouvement que la planète même, ces parties ſe ſeront réunies, ſuivant leurs denſités, à différentes diſtances de la planète par la force de leur attraction mutuelle; & en même temps elles auront ſuivi néceſſairement la planète dans ſon cours autour du ſoleil en tournant elle-même autour de la planète, à peu près dans le plan de ſon orbite. On voit bien que ces petites parties que la grande obliquité du coup aura ſéparées, ſont les ſatellites; ainſi la formation, la poſition & la direction des mouvemens des ſatellites s'accordent parfaitement avec la théorie; car ils ont

tous la même direction de mouvement dans des cercles concentriques autour de leur planète principale, leur mouvement est dans le même plan, & ce plan est celui de l'orbite de la planète : tous ces effets qui leur sont communs & qui dépendent de leur mouvement d'impulsion, ne peuvent venir que d'une cause commune, c'est-à-dire, d'une impulsion commune de mouvement, qui leur a été communiquée par un seul & même coup donné sous une certaine obliquité.

Ce que nous venons de dire sur la cause du mouvement de rotation & de la formation des satellites, acquerra plus de vraisemblance, si nous faisons attention à toutes les circonstances des phénomènes. Les planètes qui tournent le plus vîte sur leur axe, sont celles qui ont des satellites ; la Terre tourne plus vîte que Mars dans le rapport d'environ 24 à 15, la Terre a un satellite & Mars n'en a point ; Jupiter sur-tout, dont la rapidité autour de son axe est 5 ou 600 fois plus grande que celle de la terre, a quatre satellites, & il y a grande apparence que Saturne qui en a cinq & un anneau

tourne encore beaucoup plus vîte que Jupiter.

On peut même conjecturer avec quelque fondement, que l'anneau de Saturne eſt parallèle à l'équateur de cette planète, en ſorte que le plan de l'équateur de l'anneau & celui de l'équateur de Saturne ſont à peu près les mêmes; car en ſuppoſant, ſuivant la théorie précédente, que l'obliquité du coup par lequel Saturne a été mis en mouvement, ait été fort grande, la vîteſſe autour de l'axe qui aura réſulté de ce coup oblique, aura pu d'abord être telle que la force centrifuge excédoit celle de la gravité, & il ſe ſera détaché de l'équateur & des parties voiſines de l'équateur de la planète, une quantité conſidérable de matière, qui aura néceſſairement pris la figure d'un anneau, dont le plan doit être à peu près le même que celui de l'équateur de la planète; & cette partie de matière qui forme l'anneau, ayant été détachée de la planète dans le voiſinage de l'équateur, Saturne en a été abaiſſé d'autant ſous l'équateur, ce qui fait que malgré la grande rapidité que nous lui

ſuppoſons autour de ſon axe, les diamètres de cette planète peuvent n'être pas auſſi inégaux que ceux de Jupiter, qui diffèrent de plus d'une onzième partie.

Quelque grande que ſoit à mes yeux la vraiſemblance de ce que j'ai dit juſqu'ici ſur la formation des planètes & de leurs ſatellites, comme chacun a ſa meſure, ſur-tout pour eſtimer des probabilités de cette nature, & que cette meſure dépend de la puiſſance qu'a l'eſprit pour combiner des rapports plus ou moins éloignés, je ne prétends pas contraindre ceux qui n'en voudront rien croire. J'ai cru ſeulement devoir ſemer ces idées, parce qu'elles m'ont paru raiſonnables, & propres à éclaircir une matière ſur laquelle on n'a jamais rien écrit, quelqu'important qu'en ſoit le ſujet, puiſque le mouvement d'impulſion des planètes entre au moins pour moitié dans la compoſition du ſyſtème de l'Univers, que l'attraction ſeule ne peut expliquer. J'ajouterai ſeulement pour ceux qui voudroient nier la poſſibilité de mon ſyſtème, les queſtions ſuivantes.

1.° N'eſt-il pas naturel d'imaginer qu'un corps qui eſt en mouvement, ait reçu ce mouvement par le choc d'un autre corps ?

2.° N'eſt-il pas très-probable que pluſieurs corps qui ont la même direction dans leur mouvement, ont reçu cette direction par un ſeul ou par pluſieurs coups dirigés dans le même ſens ?

3.° N'eſt-il pas tout-à-fait vraiſemblable que pluſieurs corps ayant la même direction dans leur mouvement & leur poſition dans un même plan, n'ont pas reçu cette direction dans le même ſens & cette poſition dans le même plan par pluſieurs coups, mais par un ſeul & même coup ?

4.° N'eſt-il pas très-probable qu'en même temps qu'un corps reçoit un mouvement d'impulſion, il le recoive obliquement, & que par conſéquent il ſoit obligé de tourner ſur lui-même, d'autant plus vîte que l'obliquité du coup aura été plus grande ? ſi ces queſtions ne paroiſſent pas déraiſonnables, le ſyſtème dont nous venons de donner une ébauche, ceſſera de paroître une abſurdité.

Paſſons maintenant à quelque choſe

qui nous touche de plus près, & examinons la figure de la terre sur laquelle on a fait tant de recherches & de si grandes observations. La terre étant, comme il paroît par l'égalité de son mouvement diurne & la constance de l'inclinaison de son axe, composée de parties homogènes, & toutes ses parties s'attirant en raison de leurs masses, elle auroit pris nécessairement la figure d'un globe parfaitement sphérique, si le mouvement d'impulsion eût été donné dans une direction perpendiculaire à la surface; mais ce coup ayant été donné obliquement, la terre a tourné sur son axe dans le même temps qu'elle a pris sa forme, & de la combinaison de ce mouvement de rotation & de celui de l'attraction des parties il a résulté une figure sphéroïde plus élevée sous le grand cercle de rotation, & plus abaissée aux deux extrémités de l'axe, & cela parce que l'action de la force centrifuge provenant du mouvement de rotation, diminue l'action de la gravité; ainsi la terre étant homogène, & ayant pris sa consistance en même temps qu'elle a reçu son mouvement de

rotation, elle a dû prendre une figure ſphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230.me partie. Ceci peut ſe démontrer à la rigueur & ne dépend point des hypothèſes qu'on voudroit faire ſur la direction de la peſanteur, car il n'eſt pas permis de faire des hypothèſes contraires à des vérités établies, ou qu'on peut établir : or les loix de la peſanteur nous ſont connues, nous ne pouvons douter que les corps ne pèſent les uns ſur les autres en raiſon directe de leurs maſſes, & inverſe du quarré de leurs diſtances ; de même nous ne pouvons pas douter que l'action générale d'une maſſe quelconque ne ſoit compoſée de toutes les actions particulières des parties de cette maſſe, ainſi il n'y a point d'hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur, chaque partie de matière s'attire mutuellement en raiſon directe de ſa maſſe & inverſe du quarré de la diſtance, & de toutes ces attractions il réſulte une ſphère lorſqu'il n'y a point de rotation, & il en réſulte un ſphéroïde lorſqu'il y a rotation. Ce ſphéroïde eſt plus ou moins accourci aux deux extrémités de l'axe de rotation,

à proportion de la vîteſſe de ce mouvement, & la terre a pris en vertu de ſa vîteſſe de rotation & de l'attraction mutuelle de toutes ſes parties, la figure d'un ſphéroïde dont les deux axes ſont entr'eux comme 229 à 230.

Ainſi par ſa conſtitution originaire, par ſon homogénéité, & indépendamment de toute hypothèſe ſur la direction de la peſanteur, la terre a pris cette figure dans le temps de ſa formation, & elle eſt, en vertu des loix de la Mécanique, élevée néceſſairement d'environ ſix lieues & demie à chaque extrémité du diamètre de l'équateur de plus que ſous les pôles.

Je vais inſiſter ſur cet article, parce qu'il y a encore des Géomètres qui croient que la figure de la terre dépend dans la théorie, du ſyſtème de philoſophie qu'on embraſſe, & de la direction qu'on ſuppoſe à la peſanteur. La première choſe que nous ayons à démontrer, c'eſt l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière, & la ſeconde l'homogénéité du globe terreſtre; ſi nous faiſons voir clairement que ces deux faits ne peuvent pas être révoqués en doute, il n'y aura plus aucune

hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur; la terre aura eu néceſſairement la figure déterminée par Newton, & toutes les autres figures qu'on voudroit lui donner en vertu des tourbillons ou des autres hypothèſes, ne pourront ſubſiſter.

On ne peut pas douter, à moins qu'on ne doute de tout, que ce ne ſoit la force de la gravité qui retient les planètes dans leurs orbites; les ſatellites de Saturne gravitent vers Saturne, ceux de Jupiter vers Jupiter, la Lune vers la Terre, & Saturne, Jupiter, Mars, la Terre, Vénus & Mercure gravitent vers le Soleil: de même Saturne & Jupiter gravitent vers leurs ſatellites, la Terre gravite vers la Lune, & le Soleil gravite vers les planètes, la gravité eſt donc générale & mutuelle dans toutes les planètes, car l'action d'une force ne peut pas s'exercer ſans qu'il y ait réaction, toutes les planètes agiſſent donc mutuellement les unes ſur les autres: cette attraction mutuelle ſert de fondement aux loix de leur mouvement, & elle eſt démontrée par les phénomènes. Lorſque Saturne & Jupiter ſont en conjonction, ils agiſſent l'un ſur l'autre, & cette attraction

produit une irrégularité dans leur mouvement autour du Soleil; il en eſt de même de la Terre & de la Lune, elles agiſſent mutuellement l'une ſur l'autre, mais les irrégularités du mouvement de la Lune viennent de l'attraction du Soleil, en ſorte que le Soleil, la Terre & la Lune, agiſſent mutuellement les uns ſur les autres. Or cette attraction mutuelle que les planètes, exercent les unes ſur les autres, eſt proportionnelle à leur quantité de matière lorſque les diſtances ſont égales, & la même force de gravité qui fait tomber les graves ſur la ſurface de la Terre, & qui s'étend juſqu'à la Lune, eſt auſſi proportionnelle à la quantité de matière; donc la gravité totale d'une planète eſt compoſée de la gravité de chacune des parties qui la compoſent; donc toutes les parties de la matière, ſoit dans la terre, ſoit dans les planètes, gravitent les unes ſur les autres; donc toutes les parties de la matière s'attirent mutuellement: & cela étant une fois prouvé, la terre par ſon mouvement de rotation a dû néceſſairement prendre la figure d'un ſphéroïde dont les axes ſont entr'eux comme 229 à 230, & la

direction de la peſanteur eſt néceſſairement perpendiculaire à la ſurface de ce ſphéroïde; par conſéquent il n'y a point d'hypothèſe à faire ſur la direction de la peſanteur, à moins qu'on ne nie l'attraction mutuelle & générale des parties de la matière, mais on vient de voir que l'attraction mutuelle eſt démontrée par les obſervations, & les expériences des pendules prouvent qu'elle eſt générale dans toutes les parties de la matière; donc on ne peut pas faire de nouvelles hypothèſes ſur la direction de la peſanteur, ſans aller contre l'expérience & la raiſon.

Venons maintenant à l'homogénéité du globe terreſtre; j'avoue que ſi l'on ſuppoſe que le globe ſoit plus denſe dans certaines parties que dans d'autres, la direction de la peſanteur doit être différente de celle que nous venons d'aſſigner, qu'elle ſera différente ſuivant les différentes ſuppoſitions qu'on fera, & que la figure de la terre deviendra différente auſſi en vertu des mêmes ſuppoſitions. Mai quelle raiſon a-t-on pour croire que cela ſoit ainſi! Pourquoi veut-on, par exemple, que les parties

voisines du centre, soient plus denses que celles qui en sont plus éloignées ? toutes les particules qui composent le globe ne se sont-elles pas rassemblées par leur attraction mutuelle ? dès-lors chaque particule est un centre, & il n'y a pas de raison pour croire que les parties qui sont autour du centre de grandeur du globe, soient plus denses que celles qui sont autour d'un autre point ; mais d'ailleurs si une partie considérable du globe étoit plus dense qu'une autre partie, l'axe de rotation se trouveroit plus près des parties denses, & il en résulteroit une inégalité dans la révolution diurne, en sorte qu'à la surface de la terre nous remarquerions de l'inégalité dans le mouvement apparent des fixes, elles nous paroîtroient se mouvoir beaucoup plus vîte ou beaucoup plus lentement au zénith qu'à l'horizon, selon que nous serions posés sur les parties denses ou légères du globe : cet axe de la terre ne passant plus par le centre de grandeur du globe, changeroit aussi très-sensiblement de position ; mais tout cela n'arrive pas, on sait au contraire que le mouvement diurne de la

terre eſt égal & uniforme, on ſait qu'à toutes les parties de la ſurface de la terre les étoiles paroiſſent ſe mouvoir avec la même vîteſſe à toutes les hauteurs, & s'il y a une nutation dans l'axe, elle eſt aſſez inſenſible pour avoir échappé aux obſervateurs; on doit donc conclure que le globe eſt homogène ou preſque homogène dans toutes ſes parties.

Si la terre étoit un globe creux & vide dont la croûte n'auroit, par exemple, que deux ou trois lieues d'épaiſſeur, il en réſulteroit 1.° que les montagnes ſeroient dans ce cas des parties ſi conſidérables de l'épaiſſeur totale de la croûte qu'il y auroit une grande irrégularité dans les mouvemens de la terre par l'attraction de la lune & du ſoleil; car quand les parties les plus élevées du globe, comme les Cordillères, auroient la lune au méridien, l'attraction ſeroit beaucoup plus forte ſur le globe entier que quand les parties les plus baſſes auroient de même cet aſtre au méridien. 2.° L'attraction des montagnes ſeroit beaucoup plus conſidérable qu'elle ne l'eſt en comparaiſon de l'attraction totale du globe, & les

expériences faites à la montagne de Chimboraço au Pérou, donneroient dans ce cas plus de degrés qu'elles n'ont donné de secondes pour la déviation du fil à-plomb. 3.° La pesanteur des corps seroit plus grande au-dessus d'une haute montagne, comme le Pic de Ténériffe, qu'au niveau de la mer, en sorte qu'on se sentiroit considérablement plus pesant & qu'on marcheroit plus difficilement dans les lieux élevés que dans les lieux bas. Ces considérations & quelques autres qu'on pourroit y ajouter, doivent nous faire croire que l'intérieur du globe n'est pas vide & qu'il est rempli d'une matière assez dense.

D'autre côté, si au-dessous de deux ou trois lieues, la terre étoit remplie d'une matière beaucoup plus dense qu'aucune des matières que nous connoissons, il arriveroit nécessairement que toutes les fois qu'on descendroit à des profondeurs même médiocres, on pèseroit sensiblement beaucoup plus, les pendules s'accéléreroient beaucoup plus qu'ils ne s'accélèrent en effet lorsqu'on les transporte d'un lieu élevé dans un lieu bas; ainsi nous pouvons présumer que l'intérieur

de la terre eſt rempli d'une matière à peu près ſemblable à celle qui compoſe ſa ſurface. Ce qui peut achever de nous déterminer en faveur de ce ſentiment, c'eſt que dans le temps de la première formation du globe, lorſqu'il a pris la forme d'un ſphéroïde aplati ſous les pôles, la matière qui le compoſe, étoit en fuſion, & par conſéquent homogène, & à peu près également denſe dans toutes ſes parties, auſſi-bien à la ſurface qu'à l'intérieur. Depuis ce temps, la matière de la ſurface, quoique la même, a été remuée & travaillée par les cauſes extérieures, ce qui a produit des matières de différentes denſités; mais on doit remarquer que les matières qui, comme l'or & les métaux, ſont les plus denſes, ſont auſſi celles qu'on trouve le plus rarement, & qu'en conſéquence de l'action des cauſes extérieures, la plus grande partie de la matière qui compoſe le globe à la ſurface, n'a pas ſubi de très-grands changemens par rapport à ſa denſité, & les matières les plus communes, comme le ſable & la glaiſe, ne diffèrent pas beaucoup en denſité, en ſorte

qu'il y a tout lieu de conjecturer avec grande vraisemblance, que l'intérieur de la terre est rempli d'une matière vitrifiée dont la densité, est à peu près la même que celle du sable, & que par conséquent le globe terrestre en général peut être regardé comme homogène.

Are there living Beings in this glass?

Il reste une ressource à ceux qui veulent absolument faire des suppositions, c'est de dire que le globe est composé de couches concentriques de différentes densités, car dans ce cas le mouvement diurne sera égal, & l'inclinaison de l'axe constante, comme dans le cas de l'homogénéité. Je l'avoue, mais je demande en même temps s'il y a aucune raison de croire que ces couches de différentes densités existent, si ce n'est pas vouloir que les ouvrages de la Nature s'ajustent à nos idées abstraites, & si l'on doit admettre en Physique une supposition qui n'est fondée sur aucune observation, aucune analogie, & qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs.

There are Substances of different densities under ground. Metals are heavier than Sand.

Il paroît donc que la terre a pris, en vertu de l'attraction mutuelle de ses

parties & de ſon mouvement de rotation, la figure d'un ſphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230.me partie ; il paroît que c'eſt-là ſa figure primitive, qu'elle a priſe néceſſairement dans le temps de ſon état de fluidité ou de liquéfaction ; il paroît qu'en vertu des loix de la gravité & de la force centrifuge, elle ne peut avoir d'autre figure, que du moment même de ſa formation il y a eu cette différence entre les deux diamètres, de ſix lieues & demie d'élévation de plus ſous l'équateur que ſous les pôles, & que par conſéquent toutes les hypothèſes par leſquelles on peut trouver plus ou moins de différence ſont des fictions auxquelles il ne faut faire aucune attention.

Mais, dira-t-on, ſi la théorie eſt vraie, ſi le rapport de 229 à 230 eſt le vrai rapport des axes, pourquoi les Mathématiciens envoyés en Lapponie & au Pérou, s'accordent-ils à donner le rapport de 174 à 175 ! d'où peut venir cette différence de la pratique à la théorie ! &, ſans faire tort au raiſonnement qu'on vient de faire pour démontrer la

théorie, n'eſt-il pas plus raiſonnable de donner la préférence à la pratique & aux meſures, ſur-tout quand on ne peut pas douter qu'elles n'aient été priſes par les plus habiles Mathématiciens de l'Europe *(M. de Maupertuis, figure de la Terre)* & avec toutes les précautions néceſſaires pour en conſtater le réſultat ?

À cela je réponds que je n'ai garde de donner atteinte aux obſervations faites ſous l'équateur & au cercle polaire, que je n'ai aucun doute ſur leur exactitude, & que la terre peut bien être réellement élevée d'une 175.me partie de plus ſous l'équateur que ſous les pôles ; mais en même temps, je maintiens la théorie, & je vois clairement que ces deux réſultats peuvent ſe concilier. Cette différence des deux réſultats de la théorie & des meſures, eſt d'environ quatre lieues dans les deux axes, en ſorte que les parties ſous l'équateur ſont élevées de deux lieues de plus qu'elles ne doivent l'être ſuivant la théorie : cette hauteur de deux lieues répond aſſez juſte aux plus grandes inégalités de la ſurface du globe, elles proviennent du mouvement de la mer

& de l'action des fluides à la ſurface de la terre. Je m'explique, il me paroît que dans le temps que la terre s'eſt formée, elle a néceſſairement dû prendre, en vertu de l'attraction mutuelle de ſes parties & de l'action de la force centrifuge, la figure d'un ſphéroïde dont les axes diffèrent d'une 230.me partie ; la terre ancienne & originaire a eu néceſſairement cette figure qu'elle a priſe lorſqu'elle étoit fluide ou plutôt liquéfiée par le feu, mais lorſqu'après ſa formation & ſon refroidiſſement, les vapeurs qui étoient étendues & raréfiées, comme nous voyons l'atmoſphère & la queue d'une comète, ſe furent condenſées, elles tombèrent ſur la ſurface de la terre & formèrent l'air & l'eau ; & lorſque ces eaux qui étoient à la ſurface, furent agitées par le mouvement du flux & reflux, les matières furent entraînées peu à peu des pôles vers l'équateur, en ſorte qu'il eſt poſſible que les parties des pôles ſe ſoient abaiſſées d'environ une lieue, & que les parties de l'équateur ſe ſoient élevées de la même quantité. Cela ne s'eſt pas fait tout-à-coup, mais peu à peu

& dans la succession des temps; la terre étant à l'extérieur exposée aux vents, à l'action de l'air & du soleil, toutes ces causes irrégulières ont concouru avec le flux & le reflux pour sillonner sa surface, y creuser des profondeurs, y élever des montagnes, ce qui a produit des inégalités, des irrégularités dans cette couche de terre remuée, dont cependant la plus grande épaisseur ne peut être que d'une lieue sous l'équateur; cette inégalité de deux lieues est peut-être la plus grande qui puisse être à la surface de la terre, car les plus hautes montagnes n'ont guère qu'une lieue de hauteur, & les plus grandes profondeurs de la mer n'ont peut-être pas une lieue. La théorie est donc vraie, & la pratique peut l'être aussi; la terre a dû d'abord n'être élevée sous l'équateur que d'environ six lieues & demie de plus qu'au pôle, & ensuite par les changemens qui sont arrivés à sa surface, elle a pu s'élever davantage. L'Histoire Naturelle confirme merveilleusement cette opinion, & nous avons prouvé dans le discours précédent, que c'est le flux & le reflux &

les autres mouvemens des eaux qui ont produit les montagnes & toutes les inégalités de la ſurface du globe ; que cette même ſurface a ſubi des changemens très-conſidérables, & qu'à de grandes profondeurs comme ſur les plus grandes hauteurs, on trouve des os, des coquilles & d'autres dépouilles d'animaux habitans des mers & de la ſurface de la terre.

On peut conjecturer par ce qui vient d'être dit, que pour trouver la terre ancienne & les matières qui n'ont jamais été remuées, il faudroit creuſer dans les climats voiſins des pôles, où la couche de terre remuée doit être plus mince que dans les climats méridionaux.

Au reſte, ſi l'on examine de près les meſures par leſquelles on a déterminé la figure de la terre, on verra bien qu'il entre de l'hypothétique dans cette détermination, car elle ſuppoſe que la terre a une figure courbe régulière, au lieu qu'on peut penſer que la ſurface du globe ayant été altérée par une grande quantité de cauſes combinées à l'infini, elle n'a peut-être aucune figure régulière, & dès-lors la terre pourroit bien n'être

n'être en effet aplatie que d'une 230.me partie, comme le dit Newton, & comme la théorie le demande. D'ailleurs, on sait bien que quoiqu'on ait exactement la longueur du Degré au cercle polaire & à l'équateur, on n'a pas aussi exactement la longueur du Degré en France, & que l'on n'a pas vérifié la mesure de M. Picard. Ajoutez à cela que la diminution & l'augmentation du pendule ne peuvent pas s'accorder avec le résultat des mesures, & qu'au contraire elles s'accordent à très-peu près avec la théorie de Newton; en voilà plus qu'il n'en faut pour qu'on puisse croire que la terre n'est réellement aplatie que d'une 230.me partie, & que s'il y a quelque différence, elle ne peut venir que des inégalités que les eaux & les autres causes extérieures ont produites à la surface; & ces inégalités étant, selon toutes les apparences, plus irrégulières que régulières, on ne doit pas faire d'hypothèse sur cela, ni supposer, comme on l'a fait, que les méridiens sont des ellipses ou d'autres courbes régulières; d'où l'on voit que quand on mesureroit successivement plu-

ſieurs Degrés de la terre dans tous les ſens, on ne ſeroit pas encore aſſuré par-là de la quantité d'aplatiſſement qu'elle peut avoir de moins ou de plus que de la 230.me partie.

Ne doit-on pas conjecturer auſſi que ſi l'inclinaiſon de l'axe de la terre a changé, ce ne peut être qu'en vertu des changemens arrivés à la ſurface, puiſque tout le reſte du globe eſt homogène; que par conſéquent, cette variation eſt trop peu ſenſible pour être aperçue par les Aſtronomes, & qu'à moins que la terre ne ſoit rencontrée par quelque comète, ou dérangée par quelqu'autre cauſe extérieure, ſon axe demeurera perpétuellement incliné comme il l'eſt aujourd'hui, & comme il l'a toujours été!

Et afin de n'omettre aucune des conjectures qui me paroiſſent raiſonnables, ne peut-on pas dire que comme les montagnes & les inégalités qui ſont à la ſurface de la terre, ont été formées par l'action du flux & reflux, les montagnes & les inégalités que nous remarquons à la ſurface de la lune, ont été produites par une cauſe ſemblable; qu'elles ſont

beaucoup plus élevées que celles de la terre, parce que le flux & reflux y eſt beaucoup plus fort, puiſqu'ici c'eſt la lune, & là c'eſt la terre qui le cauſe, dont la maſſe étant beaucoup plus conſidérable que celle de la lune, devroit produire des effets beaucoup plus grands ſi la lune avoit, comme la terre, un mouvement de rotation rapide par lequel elle nous préſenteroit ſucceſſivement toutes les parties de ſa ſurface; mais comme la lune préſente toujours la même face à la terre, le flux & le reflux ne peuvent s'exercer dans cette planète qu'en vertu de ſon mouvement de libration par lequel elle nous découvre alternativement un ſegment de ſa ſurface, ce qui doit produire une eſpèce de flux & de reflux fort différent de celui de nos mers, & dont les effets doivent être beaucoup moins conſidérables qu'ils ne le ſeroient, ſi ce mouvement avoit pour cauſe une révolution de cette planète autour de ſon axe, auſſi prompte que l'eſt la rotation du globe terreſtre.

J'aurois pu faire un livre gros comme celui de Burnet ou de Whiſton, ſi j'euſſe

voulu délayer les idées qui compoſent le ſyſtème qu'on vient de voir, & en leur donnant l'air géométrique, comme l'a fait ce dernier Auteur, je leur euſſe en même temps donné du poids; mais je penſe que des hypothèſes, quelque vraiſemblables qu'elles ſoient, ne doivent point être traitées avec cet appareil qui tient un peu de la charlatanerie.

A Buffon le 20 Septembre 1745.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE II.
Du Syſtème de M. Whiſton.

A new Theory of the Earth, by Will. Whiſton. *London, 1708.*

CET Auteur commence ſon traité de la Théorie de la Terre par une diſſertation ſur la création du monde; il prétend qu'on a toujours mal entendu le texte de la Genèſe, qu'on s'eſt trop attaché à la lettre & au ſens qui ſe préſente à la première vue, ſans faire attention à ce que la Nature, la raiſon, la Philoſophie, & même la décence exigeoient de l'Écrivain pour traiter dignement cette matière. Il dit que les notions qu'on a communément de l'ouvrage des ſix jours, ſont abſolument fauſſes, & que la deſcription de Moyſe n'eſt pas une narration

exacte & philoſophique de la création de l'Univers entier & de l'origine de toutes choſes, mais une repréſentation hiſtorique de la formation du ſeul globe terreſtre. La terre, ſelon lui, exiſtoit auparavant dans le cahos, & elle a reçu dans le temps mentionné par Moyſe la forme, la ſituation & la conſiſtance néceſſaires pour pouvoir être habitée par le genre humain. Nous n'entrerons point dans le détail de ſes preuves à cet égard, & nous n'entreprendrons pas d'en faire la réfutation; l'expoſition que nous venons de faire, ſuffit pour démontrer la contrariété de ſon opinion avec la foi, & par conſéquent l'inſuffiſance de ſes preuves: au reſte, il traite cette matière en Théologien controverſiſte plutôt qu'en Philoſophe éclairé.

Partant de ces faux principes, il paſſe à des ſuppoſitions ingénieuſes, & qui, quoiqu'extraordinaires, ne laiſſent pas d'avoir un degré de vraiſemblance lorſqu'on veut ſe livrer avec lui à l'enthouſiaſme du ſyſtème: il dit que l'ancien cahos, l'origine de notre terre, a été l'atmoſphère d'une comète; que le mou-

vement annuel de la terre a commencé dans le temps qu'elle a pris une nouvelle forme, mais que son mouvement diurne n'a commencé qu'au temps de la chute du premier homme: que le cercle de l'écliptique coupoit alors le tropique du Cancer au point du paradis terrestre à la frontière d'Assyrie, du côté du nord-oueſt; qu'avant le déluge l'année commençoit à l'équinoxe d'automne; que les orbites originaires des planètes, & surtout l'orbite de la terre, étoient avant le déluge des cercles parfaits; que le déluge a commencé le 18.me jour de Novembre de l'année 2365 de la période Julienne, c'eſt-à-dire, 2349 ans avant l'ère chrétienne; que l'année solaire & l'année lunaire étoient les mêmes avant le déluge, & qu'elles contenoient juſte 360 jours; qu'une comète deſcendant dans le plan de l'écliptique vers son périhélie, a paſſé tout auprès du globe de la terre le jour même que le déluge a commencé; qu'il y a une grande chaleur dans l'intérieur du globe terreſtre, qui se répand conſtamment du centre à la circonférence; que la conſtitution

intérieure & totale de la terre est comme celle d'un œuf, ancien emblême du globe; que les montagnes sont les parties les plus légères de la terre, &c. Ensuite il attribue au déluge universel toutes les altérations & tous les changemens arrivés à la surface & à l'intérieur du globe, il adopte aveuglément les hypothèses de Woodward, & se sert indistinctement de toutes les observations de cet Auteur au sujet de l'état présent du globe; mais il y ajoute beaucoup lorsqu'il vient à traiter de l'état futur de la terre: selon lui, elle périra par le feu, & sa destruction sera précédée de tremblemens épouvantables, de tonnerres & de météores effroyables, le soleil & la lune auront l'aspect hideux, les cieux paroîtront s'écrouler, l'incendie sera général sur la terre; mais lorsque le feu aura dévoré tout ce qu'elle contient d'impur, lorsqu'elle sera vitrifiée & transparente comme le cristal, les Saints & les Bienheureux viendront en prendre possession pour l'habiter jusqu'au temps du jugement dernier.

Toutes ces hypothèses semblent au

premier coup d'œil, être autant d'assertions téméraires, pour ne pas dire extravagantes; cependant l'Auteur les a maniées avec tant d'adresse, & les a réunies avec tant de force, qu'elles cessent de paroître absolument chimériques : il met dans son sujet autant d'esprit & de science qu'il peut en comporter, & on sera toujours étonné que d'un mélange d'idées aussi bizarres & aussi peu faites pour aller ensemble, on ait pu tirer un système éblouissant; ce n'est pas même aux esprits vulgaires, c'est aux yeux des Savans qu'il paroîtra tel, parce que les Savans sont déconcertés plus aisément que le vulgaire par l'étalage de l'érudition, & par la force & la nouveauté des idées. Notre Auteur étoit un Astronome célèbre, accoutumé à voir le ciel en raccourci, à mesurer les mouvemens des astres, à compasser les espaces des cieux, il n'a jamais pu se persuader que ce petit grain de sable, cette terre que nous habitons, ait attiré l'attention du Créateur au point de l'occuper plus long-temps que le Ciel & l'Univers entier, dont la vaste étendue contient des millions de

millions de ſoleils & de terres. Il prétend donc que Moyſe ne nous a pas donné l'hiſtoire de la première création, mais ſeulement le détail de la nouvelle forme que la terre a priſe, lorſque la main du Tout-puiſſant l'a tirée du nombre des comètes pour la faire planète, ou, ce qui revient au même, lorſque d'un monde en déſordre & d'un cahos informe il en a fait une habitation tranquille & un ſéjour agréable; les comètes ſont en effet ſujètes à des viciſſitudes terribles à cauſe de l'excentricité de leurs orbites; tantôt, comme dans celle de 1680, il y fait mille fois plus chaud qu'au milieu d'un braſier ardent, tantôt il y fait mille fois plus froid que dans la glace, & elles ne peuvent guère être habitées que par d'étranges créatures, ou, pour trancher court, elles ſont inhabitées.

Les planètes au contraire ſont des lieux de repos où la diſtance au ſoleil ne variant pas beaucoup, la température reſte à peu près la même, & permet aux eſpèces de plantes & d'animaux, de croître, de durer & de multiplier.

Au commencement, Dieu créa donc l'Univers, mais, selon notre Auteur, la terre confondue avec les autres astres errans, n'étoit alors qu'une comète inhabitable, souffrant alternativement l'excès du froid & du chaud, dans laquelle les matières se liquéfiant, se vitrifiant, se glaçant tour à tour, formoient un cahos, un abyme enveloppé d'épaisses ténèbres, *& tenebræ erant super faciem abyssi.* Ce cahos étoit l'atmosphère de la comète qu'il faut se représenter comme un corps composé de matières hétérogènes, dont le centre étoit occupé par un noyau sphérique, solide & chaud, d'environ deux mille lieues de diamètre, autour duquel s'étendoit une très-grande circonférence d'un fluide épais, mêlé d'une matière informe, confuse, telle qu'étoit l'ancien cahos, *rudis indigestaque moles.* Cette vaste atmosphère ne contenoit que fort peu de parties sèches, solides ou terrestres, encore moins de particules aqueuses ou aëriennes, mais une grande quantité de matières fluides, denses & pesantes, mêlées, agitées & confondues ensemble. Telle étoit la terre la veille des

ſix jours; mais dès le lendemain, c'eſt-à-dire, dès le premier jour de la création lorſque l'orbite excentrique de la comète eût été changée en une ellipſe preſque circulaire, chaque choſe prit ſa place, & les corps s'arrangèrent ſuivant la loi de leur gravité ſpécifique, les fluides peſans deſcendirent au plus bas, & abandonnèrent aux parties terreſtres, aqueuſes & aëriennes la région ſupérieure; celles-ci deſcendirent auſſi dans leur ordre de peſanteur, d'abord la terre, enſuite l'eau, & enfin l'air; & cette ſphère d'un cahos immenſe ſe réduiſit à un globe d'un volume médiocre, au centre duquel eſt le noyau ſolide qui conſerve encore aujourd'hui la chaleur que le ſoleil lui a autrefois communiquée lorſqu'il étoit noyau de comète. Cette chaleur peut bien durer depuis ſix mille ans, puiſqu'il en faudroit cinquante mille à la comète de 1680 pour ſe refroidir, & qu'elle a éprouvé en paſſant à ſon périhélie, une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge. Autour de ce noyau ſolide & brûlant qui occupe le centre de la terre, ſe trouve

le fluide denſe & peſant qui deſcendit le premier, & c'eſt ce fluide qui forme le grand abyme ſur lequel la terre porteroit comme le liége ſur le vif-argent; mais comme les parties terreſtres étoient mêlées de beaucoup d'eau, elles ont en deſcendant entraîné une partie de cette eau qui n'a pu remonter lorſque la terre a été conſolidée, & cette eau forme une couche concentrique au fluide peſant qui enveloppe le noyau, de ſorte que le grand abyme eſt compoſé de deux orbes concentriques, dont le plus intérieur eſt un fluide peſant, & le ſupérieur eſt de l'eau; c'eſt proprement cette couche d'eau qui ſert de fondement à la terre, & c'eſt de cet arrangement admirable de l'atmoſphère de la comète que dépendent la théorie de la terre & l'explication des phénomènes.

Car on ſent bien que quand l'atmoſphère de la comète fut une fois débarraſſée de toutes ces matières ſolides & terreſtres, il ne reſta plus que la matière légère de l'air, à travers laquelle les rayons du ſoleil paſſèrent librement, ce qui tout d'un coup produiſit la

lumière, *fiat lux*. On voit bien que les colonnes qui compoſent l'orbe de la terre, s'étant formées avec tant de précipitation, elles ſe ſont trouvées de différentes denſités, & que par conſéquent les plus peſantes ont enfoncé davantage dans ce fluide ſouterrain, tandis que les plus légères, ne ſe ſont enfoncées qu'à une moindre profondeur, & c'eſt ce qui a produit ſur la ſurface de la terre des vallées & des montagnes : ces inégalités étoient, avant le déluge, diſperſées & ſituées autrement qu'elles ne le ſont aujourd'hui ; au lieu de la vaſte vallée qui contient l'Océan, il y avoit ſur toute la ſurface du globe pluſieurs petites cavités ſéparées qui contenoient chacune une partie de cette eau, & faiſoient autant de petites mers particulières, les montagnes étoient auſſi peu diviſées & ne formoient pas des chaînes comme elles en forment aujourd'hui. Cependant la terre étoit mille fois plus peuplée, & par conſéquent mille fois plus fertile qu'elle ne l'eſt, la vie des hommes & des animaux étoit dix fois plus longue, & tout cela parce que la chaleur intérieure de la

terre qui provient du noyau central, étoit alors dans toute sa force; & que ce plus grand degré de chaleur faisoit éclore & germer un plus grand nombre d'animaux & de plantes, & leur donnoit le degré de vigueur nécessaire pour durer plus long-temps & se multiplier plus abondamment; mais cette même chaleur, en augmentant les forces du corps, porta malheureusement à la tête des hommes & des animaux, elle augmenta les passions, elle ôta la sagesse aux animaux & l'innocence à l'homme: tout, à l'exception des poissons qui habitent un élément froid, se ressentit des effets de cette chaleur du noyau, enfin tout devint criminel & mérita la mort: elle arriva, cette mort universelle, un mercredi 28 novembre, par un déluge affreux de quarante jours & de quarante nuits, & ce déluge fut causé par la queue d'une autre comète qui rencontra la terre en revenant de son périhélie.

La queue d'une comète est la partie la plus légère de son atmosphère, c'est un brouillard transparent, une vapeur subtile que l'ardeur du soleil fait sortir

du corps & de l'atmoſphère de la comète; cette vapeur compoſée de particules aqueuſes & aëriennes extrêmement raréfiées, ſuit la comète lorſqu'elle deſcend à ſon périhélie, & la précède lorſqu'elle remonte, en ſorte qu'elle eſt toujours ſituée du côté oppoſé au ſoleil, comme ſi elle cherchoit à ſe mettre à l'ombre & à éviter la trop grande ardeur de cet aſtre. La colonne qui forme cette vapeur eſt ſouvent d'une longueur immenſe, & plus une comète approche du ſoleil, plus la queue eſt longue & étendue; de ſorte qu'elle occupe ſouvent des eſpaces très-grands, & comme pluſieurs comètes deſcendent au-deſſous de l'orbe annuel de la terre, il n'eſt pas ſurprenant que la terre ſe trouve quelquefois enveloppée de la vapeur de cette queue; c'eſt préciſément ce qui eſt arrivé dans le temps du déluge, il n'a fallu que deux heures de ſéjour dans cette queue de comète pour faire tomber autant d'eau qu'il y en a dans la mer; enfin cette queue étoit les cataractes du ciel, *& cataractæ cæli apertæ ſunt.* En effet, le globe terreſtre ayant une fois rencontré la queue de la

comète, il doit, en y faiſant ſa route, s'approprier une partie de la matière qu'elle contient; tout ce qui ſe trouvera dans la ſphère de l'attraction du globe doit tomber ſur la terre, & tomber en forme de pluie, puiſque cette queue eſt en partie compoſée de vapeurs aqueuſes. Voilà donc une pluie du ciel qu'on peut faire auſſi abondante qu'on voudra, & un déluge univerſel dont les eaux ſurpaſſeront aiſément les plus hautes montagnes. Cependant notre Auteur qui, dans cet endroit, ne veut pas s'éloigner de la lettre du livre ſacré, ne donne pas pour cauſe unique du déluge cette pluie tirée de ſi loin, il prend de l'eau par-tout où il y en a; le grand abyme, comme nous avons vu, en contient une bonne quantité, la terre à l'approche de la comète, aura ſans doute éprouvé la force de ſon attraction, les liquides contenus dans le grand abyme auront été agités par un mouvement de flux & de reflux ſi violent, que la croûte ſuperficielle n'aura pu réſiſter, elle ſe ſera fendue en divers endroits, & les eaux de l'intérieur ſe ſeront répandues ſur la

ſurface, *& rupti ſunt fontes abyſſi.*

Mais que faire de ces eaux que la queue de la comète & le grand abyme ont fournies ſi libéralement? notre Auteur n'en eſt point embarraſſé. Dès que la terre, en continuant ſa route, ſe fut éloignée de la comète, l'effet de ſon attraction, le mouvement de flux & de reflux, ceſſa dans le grand abyme, & dès-lors les eaux ſupérieures s'y précipitèrent avec violence par les mêmes voies qu'elles en étoient ſorties, le grand abyme abſorba toutes les eaux ſuperflues, & ſe trouva d'une capacité aſſez grande pour recevoir non-ſeulement les eaux qu'il avoit déjà contenues, mais encore toutes celles que la queue de la comète avoit laiſſées, parce que dans le temps de ſon agitation & de la rupture de la croûte, il avoit agrandi l'eſpace en pouſſant de tous côtés la terre qui l'environnoit; ce fut auſſi dans ce temps que la figure de la terre qui juſque-là avoit été ſphérique, devint elliptique, tant par l'effet de la force centriſuge cauſée par ſon mouvement diurne, que par l'action de la comète, & cela parce que

a terre en parcourant la queue de la comète, se trouva posée de façon qu'elle présentoit les parties de l'équateur à cet astre, & que la force de l'attraction de la comète concourant avec la force centrifuge de la terre, fit élever les parties de l'équateur avec d'autant plus de facilité que la croûte étoit rompue & divisée en une infinité d'endroits, & que l'action du flux & du reflux de l'abyme poussoit plus violemment que par-tout ailleurs les parties sous l'équateur.

Voilà donc l'histoire de la création, les causes du déluge universel, celles de la longueur de la vie des premiers hommes, & celles de la figure de la terre ; tout cela semble n'avoir rien coûté à notre auteur, mais l'arche de Noé paroît l'inquiéter beaucoup : comment imaginer en effet qu'au milieu d'un désordre aussi affreux, au milieu de la confusion de la queue d'une comète avec le grand abyme, au milieu des ruines de l'orbe terrestre, & dans ces terribles momens où non-seulement les élémens de la terre étoient confondus, mais où il arrivoit encore du ciel & du tartare de nouveaux élémens

pour augmenter le cahos, comment imaginer que l'arche voguât tranquillement avec ſa nombreuſe cargaiſon ſur la cime des flots? Ici notre auteur rame & fait de grands efforts pour arriver & pour donner une raiſon phyſique de la conſervation de l'arche; mais comme il m'a paru qu'elle étoit inſuffiſante, mál imaginée & peu orthodoxe, je ne la rapporterai point; il me ſuffira de faire ſentir combien il eſt dur pour un homme qui a expliqué de ſi grandes choſes ſans avoir recours à une puiſſance ſurnaturelle ou au miracle, d'être arrêté par une circonſtance particulière: auſſi notre auteur aime mieux riſquer de ſe noyer avec l'arche, que d'attribuer, comme il le devoit, à la bonté immédiate du Tout-puiſſant la conſervation de ce précieux vaiſſeau.

Je ne ferai qu'une remarque ſur ce ſyſtème dont je viens de faire une expoſition fidèle, c'eſt que toutes les fois qu'on ſera aſſez téméraire pour vouloir expliquer par des raiſons phyſiques les vérités théologiques, qu'on ſe permettra d'interpréter dans des vues purement

humaines le texte divin des livres sacrés, & que l'on voudra raisonner sur les volontés du Très-haut & sur l'exécution de ses décrets, on tombera nécessairement dans les ténèbres & dans le cahos où est tombé l'auteur de ce système, qui cependant a été reçu avec grand applaudissement. Il ne doutoit ni de la vérité du déluge, ni de l'authenticité des livres sacrés; mais comme il s'en étoit beaucoup moins occupé que de Physique & d'Astronomie, il a pris les passages de l'Écriture sainte pour des faits de Physique & pour des résultats d'observations astronomiques, & il a si étrangement mêlé la science divine avec nos sciences humaines, qu'il en a résulté la chose du monde la plus extraordinaire, qui est le système que nous venons d'exposer.

PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE III.

Du ſyſtème de M. Burnet.

Thomas Burnet. *Telluris Theoria ſacra, orbis noſtri originem & mutationes generales, quas aut jam ſubiit, aut olim ſubiturus eſt complectens.* Londini, 1681.

CET auteur eſt le premier qui ait traité cette matière généralement & d'une manière ſyſtématique; il avoit beaucoup d'eſprit & étoit homme de Belles-lettres: ſon ouvrage a une grande réputation, & il a été critiqué par quelques Savans, entr'autres par M. Keill, qui épluchant cette matière en Géomètre, a démontré les erreurs de Burnet dans un traité qui a pour titre: *Examination of the Theory of the Earth. London, 1734, 2.e édit.* Ce même M. Keill a auſſi réfuté le ſyſtème de Whiſton, mais il traite ce dernier

auteur bien différemment du premier, il semble même qu'il est de son avis dans plusieurs cas, & il regarde comme une chose fort probable le déluge causé par la queue d'une comète. Mais pour revenir à Burnet, son livre est élégamment écrit, il fait peindre & présenter avec force de grandes images, & mettre sous les yeux des scènes magnifiques. Son plan est vaste, mais l'exécution manque faute de moyens, son raisonnement est petit, ses preuves sont foibles & sa confiance est si grande qu'il la fait perdre à son lecteur.

Il commence par nous dire qu'avant le déluge, la terre avoit une forme très-différente de celle que nous lui voyons aujourd'hui. C'étoit d'abord une masse fluide, un cahos composé de matières de toutes espèces & de toutes sortes de figures, les plus pesantes descendirent vers le centre & formèrent au milieu du globe un corps dur & solide, autour duquel les eaux plus légères se rassemblèrent & enveloppèrent de tous côtés le globe intérieur; l'air & toutes les liqueurs plus légères que l'eau la surmontèrent &

l'enveloppèrent auſſi dans toute la circonférence : ainſi entre l'orbe de l'air & celui de l'eau, il ſe forma un orbe d'huile & de liqueur graſſe plus légère que l'eau ; mais comme l'air étoit encore fort impur & qu'il contenoit une très-grande quantité de petites particules de matière terreſtre, peu à peu ces particules deſcendirent, tombèrent ſur la couche d'huile, & formèrent un orbe terreſtre mêlé de limon & d'huile, & ce fut-là la première terre habitable & le premier ſéjour de l'homme. C'étoit un excellent terrein, une terre légère, graſſe, & faite exprès pour ſe prêter à la foibleſſe des premiers germes. La ſurface du globe terreſtre étoit donc dans ces premiers temps égale, uniforme, continue, ſans montagnes, ſans mers & ſans inégalités ; mais la terre ne demeura qu'environ ſeize ſiècles dans cet état, car la chaleur du ſoleil deſſéchant peu à peu cette croûte limonneuſe, la fit fendre d'abord à la ſurface, bientôt ces fentes pénétrèrent plus avant & s'augmentèrent ſi conſidérablement avec le temps, qu'enfin elles s'ouvrirent en entier, dans

un

un instant toute la terre s'écroula & tomba par morceaux dans l'abyme d'eau qu'elle contenoit, voilà comme se fit le déluge universel.

Mais toutes ces masses de terre, en tombant dans l'abyme, entraînèrent une grande quantité d'air, & elles se heurtèrent, se choquèrent, se divisèrent, s'accumulèrent si irrégulièrement, qu'elles laissèrent entr'elles de grandes cavités remplies d'air; les eaux s'ouvrirent peu à peu les chemins de ces cavités, & à mesure qu'elles les rempliſſoient, la surface de la terre se découvroit dans les parties les plus élevées, enfin il ne resta de l'eau que dans les parties les plus basses, c'est-à-dire, dans les vastes vallées qui contiennent la mer; ainsi notre océan est une partie de l'ancien abyme, le reste est entré dans les cavités intérieures avec lesquelles communique l'océan. Les îles & les écueils sont les petits fragmens, les continens sont les grandes masses de l'ancienne croûte; & comme la rupture & la chute de cette croûte se sont faites avec confusion, il n'est pas étonnant de trouver sur la terre

des éminences, des profondeurs, des plaines & des inégalités de toute eſpèce.

Cet échantillon du ſyſtème de Burnet ſuffit pour en donner une idée; c'eſt un roman bien écrit, & un livre qu'on peut lire pour s'amuſer, mais qu'on ne doit pas conſulter pour s'inſtruire. L'auteur ignoroit les principaux phénomènes de la terre, & n'étoit nullement informé des obſervations: il a tout tiré de ſon imagination qui, comme l'on ſait, ſert volontiers aux dépens de la vérité.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE IV.

Du ſyſtème de M. Woodward.

Jean Woodward. *An Eſſay towards the Natural Hiſtory of the Earth, &c.*

ON peut dire de cet Auteur qu'il a voulu élever un monument immenſe ſur une baſe moins ſolide que le ſable mouvant, & bâtir l'édifice du monde avec de la pouſſière; car il prétend que dans le temps du déluge il s'eſt fait une diſſolution totale de la terre: la première idée qui ſe préſente après avoir lû ſon livre, c'eſt que cette diſſolution s'eſt faite par les eaux du grand abyme, qui ſe ſont répandues ſur la ſurface de la terre, & qui ont délayé & réduit en pâte les pierres, les rochers, les marbres, les métaux, &c. Il prétend que l'abyme où

cette eau étoit renfermée, s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu, & répandit ſur la ſurface de la terre la quantité énorme d'eau qui étoit néceſſaire pour la couvrir & ſurmonter de beaucoup les plus hautes montagnes, & que Dieu ſuſpendit la cauſe de la cohéſion des corps, ce qui réduiſit tout en pouſſière, &c. il ne fait pas attention que par ces ſuppoſitions il ajoute au miracle du déluge univerſel d'autres miracles, ou tout au moins des impoſſibilités phyſiques qui ne s'accordent ni avec la lettre de la ſainte Écriture, ni avec les principes mathématiques de la philoſophie naturelle. Mais comme cet auteur a le mérite d'avoir raſſemblé pluſieurs obſervations importantes, & qu'il connoiſſoit mieux que ceux qui ont écrit avant lui, les matières dont le globe eſt compoſé, ſon ſyſtème, quoique mal conçu & mal digéré, n'a pas laiſſé d'éblouir les gens ſéduits par la vérité de quelques faits particuliers, & peu difficiles ſur la vraiſemblance des conſéquences générales. Nous avons donc cru devoir préſenter un extrait de cet ouvrage, dans lequel,

en rendant juſtice au mérite de l'auteur & à l'exactitude de ſes obſervations, nous mettrons le lecteur en état de juger de l'inſuffiſance de ſon ſyſtème & de la fauſſeté de quelques-unes de ſes remarques. M. Woodward dit avoir reconnu par ſes yeux que toutes les matières qui compoſent la terre en Angleterre, depuis ſa ſurface juſqu'aux endroits les plus profonds où il eſt deſcendu, étoient diſpoſées par couches, & que dans un grand nombre de ces couches il y a des coquilles & d'autres productions marines; enſuite il ajoute que par ſes correſpondans & par ſes amis il s'eſt aſſuré que dans tous les autres pays la terre eſt compoſée de même, & qu'on y trouve des coquilles, non-ſeulement dans les plaines & en quelques endroits, mais encore ſur les plus hautes montagnes, dans les carrières les plus profondes & en une infinité d'endroits: il a vu que ces couches étoient horizontales & poſées les unes ſur les autres, comme le ſeroient des matières tranſportées par les eaux & dépoſées en forme de ſédiment. Ces remarques générales qui ſont très-

vraies, ſont ſuivies d'obſervations particulières, par leſquelles il fait voir évidemment que les foſſiles qu'on trouve incorporés dans les couches, ſont de vraies coquilles & de vraies productions marines, & non pas des minéraux, des corps ſinguliers, des jeux de la Nature, &c. A ces obſervations, quoiqu'en partie faites avant lui, qu'il a raſſemblées & prouvées, il en ajoute d'autres qui ſont moins exactes; il aſſure que toutes les matières des différentes couches ſont poſées les unes ſur les autres dans l'ordre de leur peſanteur ſpécifique, en ſorte que les plus peſantes ſont au-deſſous; & les plus légères au-deſſus. Ce fait général n'eſt point vrai, on doit arrêter ici l'auteur, & lui montrer les rochers que nous voyons tous les jours au-deſſus des glaiſes, des ſables, des charbons de terre, des bitumes, & qui certainement ſont plus peſans ſpécifiquement que toutes ces matières; car en effet, ſi par toute la terre on trouvoit d'abord les couches de bitume, enſuite celles de craie, puis celles de marne, enſuite celles de glaiſe, celles de ſable, celles de pierre,

celles de marbre, & enfin les métaux, en ſorte que la compoſition de la terre ſuivît exactement & par-tout la loi de la peſanteur, & que les matières fuſſent toutes placées dans l'ordre de leur gravité ſpécifique, il y auroit apparence qu'elles ſe ſeroient toutes précipitées en même temps, & voilà ce que notre auteur aſſure avec confiance, malgré l'évidence du contraire; car ſans être obſervateur, il ne faut qu'avoir des yeux pour être aſſuré que l'on trouve des matières peſantes très-ſouvent poſées ſur des matières légères, & que par conſéquent ces ſédimens ne ſe ſont pas précipités tous en même temps, mais qu'au contraire ils ont été amenés & dépoſés ſucceſſivement par les eaux. Comme c'eſt-là le fondement de ſon ſyſtème, & qu'il porte manifeſtement à faux, nous ne le ſuivrons plus loin que pour faire voir combien un principe erroné peut produire de fauſſes combinaiſons & de mauvaiſes conſéquences. Toutes les matières, dit notre auteur, qui compoſent la terre, depuis les ſommets des plus hautes montagnes juſqu'aux plus grandes profondeurs

des mines & des carrières, ſont diſpoſées par couches, ſuivant leur peſanteur ſpécifique; donc, conclut-il, toute la matière qui compoſe le globe a été diſſoute & s'eſt précipitée en même temps. Mais dans quelle matière & en quel temps a-t-elle été diſſoute! dans l'eau & dans le temps du deluge. Mais il n'y a pas aſſez d'eau ſur le globe pour que cela ſe puiſſe, puiſqu'il y a plus de terre que d'eau, & que le fond de la mer eſt de terre! hé bien, nous dit-il, il y a de l'eau plus qu'il n'en faut au centre de la terre, il ne s'agit que de la faire monter, de lui donner tout enſemble la vertu d'un diſſolvant univerſel & la qualité d'un remède préſervatif pour les coquilles qui ſeules n'ont pas été diſſoutes, tandis que les marbres & les rochers l'ont été; de trouver enſuite le moyen de faire rentrer cette eau dans l'abyme, & de faire cadrer tout cela avec l'hiſtoire du déluge: voilà le ſyſtème, de la vérité duquel l'auteur ne trouve pas le moyen de pouvoir douter; car quand on lui oppoſe que l'eau ne peut point diſſoudre les marbres, les pierres, les métaux, ſur-tout en quarante

jours qu'a duré le déluge, il répond simplement que cependant cela est arrivé ; quand on lui demande quelle étoit donc la vertu de cette eau de l'abyme, pour dissoudre toute la terre & conserver en même temps les coquilles, il dit qu'il n'a jamais prétendu que cette eau fût un dissolvant, mais qu'il est clair, par les faits, que la terre a été dissoute, & que les coquilles ont été préservées ; enfin lorsqu'on le presse & qu'on lui fait voir évidemment que s'il n'a aucune raison à donner de ces phénomènes, son système n'explique rien, il dit qu'il n'y a qu'à imaginer que dans le temps du déluge la force de la gravité & de la cohérence de la matière a cessé tout-à-coup ; & qu'au moyen de cette supposition dont l'effet est fort aisé à concevoir, on explique d'une manière satisfaisante la dissolution de l'ancien monde. Mais, lui dit-on, si la force qui tient unies les parties de la matière a cessé, pourquoi les coquilles n'ont-elles pas été dissoutes comme tout le reste ! Ici il fait un discours sur l'organisation des coquilles & des os des animaux, par lequel il prétend prouver que

leur texture étant fibreuſe & différente de celle des minéraux, leur force de cohéſion eſt auſſi d'un autre genre; après tout il n'y a, dit-il, qu'à ſuppoſer que la force de la gravité & de la cohérence n'a pas ceſſé entièrement, mais ſeulement qu'elle a été diminuée aſſez pour déſunir toutes les parties des minéraux, mais pas aſſez pour déſunir celles des animaux. A tout ceci on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que notre auteur n'étoit pas auſſi bon Phyſicien qu'il étoit bon Obſervateur, & je ne crois pas qu'il ſoit néceſſaire que nous réfutions ſérieuſement des opinions ſans fondement, ſurtout lorſqu'elles ont été imaginées contre les règles de la vraiſemblance, & qu'on n'en a tiré que des conſéquences contraires aux loix de la Mécanique.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE V.

Exposition de quelques autres Systèmes.

ON voit bien que les trois hypothèses dont nous venons de parler, ont beaucoup de choses communes; elles s'accordent toutes en ce point, que dans le temps du déluge la terre a changé de forme, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur: ainsi tous ces spéculatifs n'ont pas fait attention que la terre avant le déluge étant habitée par les mêmes espèces d'hommes & d'animaux, devoit être nécessairement telle, à très-peu près, qu'elle est aujourd'hui, & qu'en effet les livres saints nous apprennent qu'avant le déluge il y avoit sur la terre des fleuves, des mers, des montagnes, des forêts & des plantes; que ces fleuves

& ces montagnes étoient, pour la plupart, les mêmes, puiſque le Tigre & l'Eufrate étoient les fleuves du Paradis terreſtre; que la montagne d'Arménie, ſur laquelle l'Arche s'arrêta, étoit une des plus hautes montagnes du monde au temps du déluge, comme elle l'eſt encore aujourd'hui; que les mêmes plantes & les mêmes animaux qui exiſtent, exiſtoient alors, puiſqu'il y eſt parlé du ſerpent, du corbeau, & que la colombe rapporta une branche d'olivier; car quoique M. de Tournefort prétende qu'il n'y a point d'oliviers à plus de 400 lieues du mont Ararath, & qu'il faſſe ſur cela d'aſſez mauvaiſes plaiſanteries *(Voyage du Levant. vol. II, page 336)*, il eſt cependant certain qu'il y en avoit en ce lieu dans le temps du déluge, puiſque le livre ſacré nous en aſſure, & il n'eſt pas étonnant que dans un eſpace de 4000 ans les oliviers aient été détruits dans ces cantons & ſe ſoient multipliés dans d'autres; c'eſt donc à tort & contre la lettre de la ſainte Écriture que ces Auteurs ont ſuppoſé que la terre étoit, avant le déluge, totalement différente de

ce qu'elle eſt aujourd'hui, & cette contradiction de leurs hypothèſes avec le texte ſacré, auſſi-bien que leur oppoſition avec les vérités phyſiques, doit faire rejeter leurs ſyſtèmes, quand même ils ſeroient d'accord avec quelques phénomènes, mais il s'en faut bien que cela ſoit ainſi. Burnet qui a écrit le premier, n'avoit pour fonder ſon ſyſtème ni obſervations ni faits. Woodward n'a donné qu'un eſſai, où il promet beaucoup plus qu'il ne peut tenir, ſon livre eſt un projet dont on n'a pas vu l'exécution. On voit ſeulement qu'il emploie deux obſervations générales; la première, que la terre eſt par-tout compoſée de matières qui autrefois ont été dans un état de molleſſe & de fluidité, qui ont été tranſportées par les eaux, & qui ſe ſont dépoſées par couches horizontales; la ſeconde, qu'il y a des productions marines dans l'intérieur de la terre en une infinité d'endroits. Pour rendre raiſon de ces faits, il a recours au déluge univerſel, ou plutôt il paroît ne les donner que comme preuves du déluge, mais il tombe, auſſi-bien que Burnet, dans des

contradictions évidentes ; car il n'eſt pas permis de ſuppoſer avec eux qu'avant le déluge il n'y avoit point de montagnes, puiſqu'il eſt dit préciſément & très-clairement que les eaux ſurpaſsèrent de 15 coudées les plus hautes montagnes ; d'autre côté il n'eſt pas dit que ces eaux aient détruit & diſſous ces montagnes, au contraire ces montagnes ſont reſtées en place, & l'arche s'eſt arrêtée ſur celle que les eaux ont laiſſée la première à découvert. D'ailleurs, comment peut-on s'imaginer que pendant le peu de temps qu'a duré le déluge, les eaux aient pu diſſoudre les montagnes & toute la terre ! n'eſt-ce pas une abſurdité de dire qu'en quarante jours l'eau a diſſous tous les marbres, tous les rochers, toutes les pierres, tous les minéraux ! n'eſt-ce pas une contradiction manifeſte que d'admettre cette diſſolution totale, & en même temps de dire que les coquilles & les productions marines ont été préſervées, & que tout ayant été détruit & diſſous, elles ſeules ont été conſervées, de ſorte qu'on les retrouve aujourd'hui entières & les mêmes qu'elles étoient avant le déluge ! je ne craindrai

donc pas de dire qu'avec d'excellentes observations, Woodward n'a fait qu'un fort mauvais système. Whiston qui est venu le dernier a beaucoup enchéri sur les deux autres, mais en donnant une vaste carrière à son imagination, au moins n'est-il pas tombé en contradiction; il dit des choses fort peu croyables, mais du moins elles ne sont ni absolument ni évidemment impossibles. Comme on ignore ce qu'il y a au centre & dans l'intérieur de la terre, il a cru pouvoir supposé que cet intérieur étoit occupé par un noyau solide, environné d'un fluide pesant & ensuite d'eau sur laquelle la croûte extérieure du globe étoit soutenue, & dans laquelle les différentes parties de cette croûte se sont enfoncées plus ou moins, à proportion de leur pesanteur ou de leur légèreté relative; ce qui a produit les montagnes & les inégalités de la surface de la terre. Il faut avouer que cet Astronome a fait ici une faute de mécanique; il n'a pas songé que la terre dans cette hypothèse doit faire voûte de tous côtés, que par conséquent elle ne peut être portée sur l'eau qu'elle contient

& encore moins y enfoncer : à cela près, je ne ſache pas qu'il y ait d'autres erreurs de phyſique dans ce ſyſtème. Il y en a un grand nombre, quant à la métaphyſique & à la théologie ; mais enfin on ne peut pas nier abſolument que la terre rencontrant la queue d'une comète, lorſque celle-ci s'approche de ſon périhélie, ne puiſſe être inondée, ſur-tout lorſqu'on aura accordé à l'auteur que la queue d'une comète peut contenir des vapeurs aqueuſes. On ne peut nier non plus, comme une impoſſibilité abſolue, que la queue d'une comète en revenant du périhélie ne puiſſe brûler la terre, ſi on ſuppoſe avec l'auteur, que la comète ait paſſé fort près du ſoleil, & qu'elle ait été prodigieuſement échauffée pendant ſon paſſage ; il en eſt de même du reſte de ce ſyſtème : mais quoiqu'il n'y ait pas d'impoſſibilité abſolue, il y a ſi peu de probabilité à chaque choſe priſe ſéparément, qu'il en réſulte une impoſſibilité pour le tout pris enſemble.

Les trois ſyſtèmes dont nous venons de parler, ne ſont pas les ſeuls ouvrages qui aient été faits ſur la théorie de la

terre. Il a paru en 1729 un mémoire de M. Bourguet, imprimé à Amsterdam avec ses lettres philosophiques sur la formation des sels, &c. dans lequel il donne un échantillon du système qu'il méditoit, mais qu'il n'a pas proposé, ayant été prévenu par la mort. Il faut rendre justice à cet auteur, personne n'a mieux rassemblé les phénomènes & les faits, on lui doit même cette belle & grande observation qui est une des clefs de la théorie de la terre, je veux parler de la correspondance des angles des montagnes. Il présente tout ce qui a rapport à ces matières dans un grand ordre; mais avec tous ces avantages, il paroît qu'il n'auroit pas mieux réussi que les autres à faire une histoire physique & raisonnée des changemens arrivés au globe, & qu'il étoit bien éloigné d'avoir trouvé les vraies causes des effets qu'il rapporte; pour s'en convaincre, il ne faut que jeter les yeux sur les propositions qu'il déduit des phénomènes, & qui doivent servir de fondement à sa théorie, *Voyez page 211.* Il dit que le globe a pris sa forme dans un même temps, & non pas

Bourguet.

ſucceſſivement; que la forme & la diſpoſition du globe ſuppoſent néceſſairement qu'il a été dans un état de fluidité, que l'état préſent de la terre eſt très-différent de celui dans lequel elle a été pendant pluſieurs ſiècles après ſa première formation; que la matière du globe étoit dès le commencement moins denſe qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face; que la condenſation des parties ſolides du globe diminua ſenſiblement avec la vélocité du globe même, de ſorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions ſur ſon axe & autour du ſoleil, il ſe trouva tout-à-coup dans un état de diſſolution qui détruiſit ſa première ſtructure; que cela arriva vers l'équinoxe du printemps; que dans le temps de cette diſſolution les coquilles s'introduiſirent dans les matières diſſoutes; qu'après cette diſſolution la terre a pris la forme que nous lui voyons, & qu'auſſitôt le feu s'y eſt mis, la conſume peu à peu & va toujours en augmentant, de ſorte qu'elle ſera détruite un jour par une exploſion terrible, accompagnée d'un incendie général, qui augmentera

l'atmosphère du globe & en diminuera le diamètre, & qu'alors la terre, au lieu de couches de sable ou de terre, n'aura que des couches de métal & de minéral calciné, & des montagnes composées d'amalgames de différens métaux. En voilà assez pour faire voir quel étoit le système que l'auteur méditoit. Deviner de cette façon le passé, vouloir prédire l'avenir, & encore deviner & prédire à peu près comme les autres ont prédit & deviné, ne me paroît pas être un effort; aussi cet auteur avoit beaucoup plus de connoissances & d'érudition que de vues saines & générales, & il m'a paru manquer de cette partie si nécessaire aux physiciens, de cette métaphysique qui rassemble les idées particulières, qui les rend plus générales, & qui élève l'esprit au point où il doit être pour voir l'enchaînement des causes & des effets.

Leibnitz.

Le fameux Leibnitz donna en 1683, dans les Actes de Leipsic, *page 40*, un projet de système bien différent, sous le titre de *Protogæa*. La terre, selon Bourguet & tous les autres, doit finir par le feu; selon Leibnitz, elle a commencé

par-là, & a ſouffert beaucoup plus de changemens & de révolutions qu'on ne l'imagine. La plus grande partie de la matière terreſtre a été embraſée par un feu violent dans le temps que Moyſe dit que la lumière fut ſéparée des ténèbres. Les planètes, auſſi-bien que la terre, étoient autrefois des étoiles fixes & lumineuſes par elles-mêmes. Après avoir brûlé long-temps, il prétend qu'elles ſe ſont éteintes faute de matière combuſtible, & qu'elles ſont devenues des corps opaques. Le feu a produit par la fonte des matières une croûte vitrifiée, & la baſe de toute la matière qui compoſe le globe terreſtre eſt du verre, dont les ſables ne ſont que des fragmens; les autres eſpèces de terres ſe ſont formées du mélange de ce ſable avec des ſels fixes & de l'eau, & quand la croûte fut refroidie, les parties humides qui s'étoient élevées en forme de vapeurs, retombèrent & formèrent les mers. Elles enveloppèrent d'abord toute la ſurface du globe, & ſurmontèrent même les endroits les plus élevés qui forment aujourd'hui les continens & les îles. Selon cet auteur, les

coquilles & les autres débris de la mer qu'on trouve par-tout, prouvent que la mer a couvert toute la terre ; & la grande quantité de sels fixes, de sables & d'autres matières fondues & calcinées qui sont renfermées dans les entrailles de la terre, prouvent que l'incendie a été général, & qu'il a précédé l'existence des mers. Quoique ces pensées soient dénuées de preuves, elles sont élevées, & on sent bien qu'elles sont le produit des méditations d'un grand génie. Les idées ont de la liaison, les hypothèses ne sont pas absolument impossibles, & les conséquences qu'on en peut tirer ne sont pas contradictoires ; mais le grand défaut de cette théorie, c'est qu'elle ne s'applique point à l'état présent de la terre, c'est le passé qu'elle explique, & ce passé est si ancien & nous a laissé si peu de vestiges qu'on peut en dire tout ce qu'on voudra, & qu'à proportion qu'un homme aura plus d'esprit, il en pourra dire des choses qui auront l'air plus vraisemblable. Assurer, comme l'assure Wisthon, que la terre a été comète, ou prétendre avec Leibnitz qu'elle a été

ſoleil, c'eſt dire des choſes également poſſibles ou impoſſibles, & auxquelles il ſeroit ſuperflu d'appliquer les règles des probabilités: dire que la mer a autrefois couvert toute la terre, qu'elle a enveloppé le globe tout entier, & que c'eſt par cette raiſon qu'on trouve des coquilles par-tout, c'eſt ne pas faire attention à une choſe très-eſſentielle, qui eſt l'unité du temps de la création; car ſi cela étoit, il faudroit néceſſairement dire que les coquillages & les autres animaux habitans des mers, dont on trouve les dépouilles dans l'intérieur de la terre, ont exiſté les premiers, & long-temps avant l'homme & les animaux terreſtres: or indépendamment du témoignage des livres ſacrés, n'a-t-on pas raiſon de croire que toutes les eſpèces d'animaux & de végétaux ſont à peu près auſſi anciennes les unes que les autres!

+ w reason, for this? except the Sacred books.

M. Scheuchzer dans une diſſertation qu'il a adreſſée à l'Académie des Sciences en 1708, attribue, comme Woodward, le changement ou plutôt la ſeconde formation de la ſurface du globe, au déluge univerſel; & pour expliquer celle

Scheucher.

des montagnes, il dit qu'après le déluge, Dieu voulant faire rentrer les eaux dans les réservoirs souterrains, avoit brisé & déplacé de sa main toute-puissante un grand nombre de lits auparavant horizontaux, & les avoit élevés sur la surface du globe; toute la dissertation a été faite pour appuyer cette opinion. Comme il falloit que ces hauteurs ou éminences fussent d'une consistance fort solide, M. Scheuchzer remarque que Dieu ne les tira que des lieux où il y avoit beaucoup de pierres, de-là vient, dit-il, que les pays, comme la Suisse, où il y en a une grande quantité, sont montagneux; & qu'au contraire ceux qui, comme la Flandre, l'Allemagne, la Hongrie, la Pologne, n'ont que du sable ou de l'argile, même à une assez grande profondeur, sont presqu'entièrement sans montagnes. *Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, page 32.*

Cet auteur a eu plus qu'aucun autre le défaut de vouloir mêler la physique avec la théologie, & quoiqu'il nous ait donné quelques bonnes observations, la partie systématique de ses ouvrages est encore

plus mauvaiſe que celle de tous ceux qui l'ont précédé, il a même fait ſur ce ſujet des déclamations & des plaiſanteries ridicules. Voyez la plainte des poiſſons, *Piſcium querelæ, &c.* ſans parler de ſon gros livre en pluſieurs volumes in-folio, intitulé, *Phyſica ſacra,* ouvrage puérile, & qui paroît fait moins pour occuper les hommes, que pour amuſer les enfans par les gravures & les images qu'on y a entaſſées à deſſein & ſans néceſſité.

Stenon.

Stenon & quelques autres après lui, ont attribué la cauſe des inégalités de la ſurface de la terre à des inondations particulières, à des tremblemens de terre, à des ſecouſſes, des éboulemens, &c. mais les effets de ces cauſes ſecondaires n'ont pu produire que quelques légers changemens. Nous admettons ces mêmes cauſes après la cauſe première qui eſt le mouvement du flux & reflux, & le mouvement de la mer d'orient en occident; au reſte, Stenon ni les autres n'ont pas donné de théorie, ni même de faits généraux ſur cette matière. Voyez la Diſſ. *de Solido intra ſolidum, &c.*

Ray

Ray prétend que toutes les montagnes ont été produites par des tremblemens de terre, & il a fait un traité pour le prouver; nous ferons voir à l'article des volcans, combien peu cette opinion eſt fondée. Ray.

Nous ne pouvons nous diſpenſer d'obſerver que la plupart des auteurs dont nous venons de parler, comme Burnet, Whiſton & Woodward, ont fait une faute qui nous paroît mériter d'être relevée, c'eſt d'avoir regardé le déluge comme poſſible par l'action des cauſes naturelles, au lieu que l'Écriture ſainte nous le préſente comme produit par la volonté immédiate de Dieu; il n'y a aucune cauſe naturelle qui puiſſe produire ſur la ſurface entière de la terre la quantité d'eau qu'il a fallu pour couvrir les plus hautes montagnes; & quand même on pourroit imaginer une cauſe proportionnée à cet effet, il ſeroit encore impoſſible de trouver quelqu'autre cauſe capable de faire diſparoître les eaux; car en accordant à Whiſton que ces eaux ſont venues de la queue d'une comète, on doit lui nier qu'il en ſoit venu du grand abyme & qu'elles y

The grand Abyss might furnish enough — mere 7000 miles of this globe, have not yet been penetrated, W may contain our oceans may at times communicate with other oceans down to the Center

ſoient toutes rentrées, puiſque le grand abyme étant, ſelon lui, environné & preſſé de tous côtés par la croûte ou l'orbe terreſtre, il eſt impoſſible que l'attraction de la comète ait pu cauſer aux fluides contenus dans l'intérieur de cet orbe, le moindre mouvement; par conſéquent le grand abyme n'aura pas éprouvé, comme il le dit, un flux & reflux violent; dès-lors il n'en ſera pas ſorti & il n'y ſera pas entré une ſeule goutte d'eau, & à moins de ſuppoſer que l'eau tombée de la comète a été détruite par miracle, elle ſeroit encore aujourd'hui ſur la ſurface de la terre, couvrant les ſommets des plus hautes montagnes. Rien ne caractériſe mieux un miracle que l'impoſſibilité d'en expliquer l'effet par les cauſes naturelles; nos auteurs ont fait de vains efforts pour rendre raiſon du déluge, leurs erreurs de Phyſique au ſujet des cauſes ſecondes qu'ils emploient, prouvent la vérité du fait tel qu'il eſt rapporté dans l'Écriture ſainte, & démontrent qu'il n'a pu être opéré que par la cauſe première, par la volonté de Dieu.

D'ailleurs il eſt aiſé de ſe convaincre

que ce n'eſt ni dans un ſeul & même temps, ni par l'effet du déluge que la mer a laiſſé à découvert les continens que nous habitons; car il eſt certain, par le témoignage des livres ſacrés, que le Paradis terreſtre étoit en Aſie; & que l'Aſie étoit un continent habité avant le déluge; par conſéquent ce n'eſt pas dans ce temps que les mers ont couvert cette partie conſidérable du globe. La terre étoit donc avant le déluge telle à peu près qu'elle eſt aujourd'hui; & cette énorme quantité d'eau que la Juſtice divine fit tomber ſur la terre pour punir l'homme coupable, donna en effet la mort à toutes les créatures; mais elle ne produiſit aucun changement à la ſurface de la terre, elle ne détruiſit pas même les plantes, puiſque la colombe rapporta une branche d'olivier.

Pourquoi donc imaginer, comme l'ont fait la plupart de nos Naturaliſtes, que cette eau changea totalement la ſurface du globe juſqu'à mille & deux mille pieds de profondeur? pourquoi veulent-ils que ce ſoit le déluge qui ait apporté ſur la terre les coquilles qu'on

trouve à ſept ou huit cents pieds dans les rochers & dans les marbres ! pourquoi dire que c'eſt dans ce temps que ſe ſont formées les montagnes & les collines ! & comment peut-on ſe figurer qu'il ſoit poſſible que ces eaux aient amené des maſſes & des bancs de coquilles de cent lieues de longueur ! Je ne crois pas qu'on puiſſe perſiſter dans cette opinion, à moins qu'on n'admette dans le déluge un double miracle, le premier pour l'augmentation des eaux, & le ſecond pour le tranſport des coquilles ; mais comme il n'y a que le premier qui ſoit rapporté dans l'Ecriture ſainte, je ne vois pas qu'il ſoit néceſſaire de faire un article de foi du ſecond.

D'autre côté, ſi les eaux du déluge, après avoir ſéjourné au-deſſus des plus hautes montagnes, ſe fuſſent enſuite retirées tout-à-coup, elles auroient amené une ſi grande quantité de limon & d'immondices que les terres n'auroient point été labourables ni propres à recevoir des arbres & des vignes que pluſieurs ſiècles après cette inondation, comme l'on ſait que dans le déluge qui arriva en Grèce,

le pays submergé fut totalement abandonné & ne put recevoir aucune culture que plus de trois siècles après cette inondation. Voyez *Acta erudit. Lipsi. anno 1691, pag. 100.* Aussi doit-on regarder le déluge universel comme un moyen surnaturel dont s'est servi la Toute-puissance divine pour le châtiment des hommes, & non comme un effet naturel dans lequel tout se seroit passé selon les loix de la Physique. Le déluge universel est donc un miracle dans sa cause & dans ses effets ; on voit clairement par le texte de l'Écriture sainte qu'il a servi uniquement pour détruire l'homme & les animaux, & qu'il n'a changé en aucune façon la terre, puisqu'après la retraite des eaux, les montagnes, & même les arbres, étoient à leur place, & que la surface de la terre étoit propre à reçevoir la culture & à produire des vignes & des fruits. Comment toute la race des poissons, qui n'entra pas dans l'arche, auroit-elle pu être conservée, si la terre eût été dissoute dans l'eau, ou seulement si les eaux eussent été assez agitées pour transporter les

or to cast a longer Level into the Bowells of Portland Hill, which I surveyed in 1688.

coquilles des Indes en Europe, &c!

Cependant cette ſuppoſition, que c'eſt le déluge univerſel qui a tranſporté les coquilles de la mer dans tous les climats de la terre, eſt devenue l'opinion ou plutôt la ſuperſtition du commun des Naturaliſtes. Woodward, Scheuchzer & quelques autres appellent ces coquilles pétrifiées les reſtes du déluge, ils les regardent comme les médailles & les monumens que Dieu nous a laiſſés de ce terrible évènement, afin qu'il ne s'effaçât jamais de la mémoire du genre humain, enfin ils ont adopté cette hypothèſe avec tant de reſpect, pour ne pas dire d'aveuglement, qu'ils ne paroiſſent s'être occupés qu'à chercher les moyens de concilier l'Ecriture ſainte avec leur opinion, & qu'au lieu de ſe ſervir de leurs obſervations & d'en tirer des lumières, ils ſe ſont enveloppés dans les nuages d'une théologie phyſique, dont l'obſcurité & la petiteſſe dérogent à la clarté & à la dignité de la religion, & ne laiſſent apercevoir aux incrédules qu'un mélange ridicule d'idées humaines & de faits divins. Prétendre en effet

expliquer le déluge universel & ses causes physiques, vouloir nous apprendre le détail de ce qui s'est passé dans le temps de cette grande révolution, deviner quels en ont été les effets, ajouter des faits à ceux du livre sacré, tirer des conséquences de ces faits, n'est-ce pas vouloir mesurer la puissance du Très-haut? Les merveilles que sa main bienfaisante opère dans la Nature d'une manière uniforme & régulière, sont incompréhensibles, & à plus forte raison les coups d'éclat, les miracles, doivent nous tenir dans le saisissement & dans le silence.

Mais, diront-ils, le déluge universel étant un fait certain, n'est-il pas permis de raisonner sur les conséquences de ce fait? à la bonne heure, mais il faut que vous commenciez par convenir que le déluge universel n'a pu s'opérer par les puissances physiques, il faut que vous le reconnoissiez comme un effet immédiat de la volonté du Tout-puissant, il faut que vous vous borniez à en savoir seulement ce que les livres sacrés nous en apprennent, avouer en même temps qu'il ne vous est pas permis d'en savoir

davantage, & ſur-tout ne pas mêler une mauvaiſe phyſique avec la pureté du livre ſaint. Ces précautions qu'exige le reſpect que nous devons aux décrets de Dieu, étant priſes, que reſte-t-il à examiner au ſujet du déluge ? Eſt-il dit dans l'Écriture ſainte que le déluge ait formé les montagnes ? il eſt dit le contraire : eſt-il dit que les eaux fuſſent dans une agitation aſſez grande pour enlever du fond des mers les coquilles & les tranſporter par toute la terre ? Non, l'Arche voguoit tranquillement ſur les flots : eſt-il dit que la terre ſouffrit une diſſolution totale ! point du tout ; le récit de l'Hiſtorien ſacré eſt ſimple & vrai, celui de ces Naturaliſtes eſt compoſé & fabuleux.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.
ARTICLE VI.
GÉOGRAPHIE.

LA surface de la Terre n'est pas, comme celle de Jupiter, divisée par bandes alternatives & parallèles à l'équateur, au contraire elle est divisée d'un pôle à l'autre par deux bandes de terre & deux bandes de mer; la première & principale bande est l'ancien continent, dont la plus grande longueur se trouve être en diagonale avec l'équateur, & qu'on doit mesurer en commençant au nord de la Tartarie la plus orientale, de-là à la terre qui avoisine le golfe Linchidolin, où les Moscovites vont pêcher des baleines, de-là à Tobolsk; de Tobolsk à la mer Caspienne, de la mer Caspienne à la Mecque, de la Mecque à la partie occi-

dentale du pays habité par le peuple de Galles en Afrique, enſuite au Monoemugi, au Monomotapa, & enfin au cap de Bonne-eſpérance. Cette ligne, qui eſt la plus grande longueur de l'ancien continent, eſt d'environ 3600 lieues, elle n'eſt interrompue que par la mer Caſpienne & par la mer rouge, dont les largeurs ne ſont pas conſidérables, & on ne doit pas avoir égard à ces petites interruptions lorſque l'on conſidère, comme nous le faiſons, la ſurface du globe diviſée ſeulement en quatre parties.

Cette plus grande longueur ſe trouve en meſurant le continent en diagonale; car ſi on le meſure au contraire ſuivant les méridiens, on verra qu'il n'y a que 2500 lieues depuis le cap nord de Laponie juſqu'au cap de Bonne-eſpérance, & qu'on traverſe la mer Baltique dans ſa longueur, & la mer Méditerranée dans toute ſa largeur, ce qui fait une bien moindre longueur & de plus grandes interruptions que par la première route. A l'égard de toutes les autres diſtances qu'on pourroit meſurer dans l'ancien continent ſous les mêmes méridiens, on les

trouvera encore beaucoup plus petites que celle-ci, n'y ayant, par exemple, que 1800 lieues depuis la pointe méridionale de l'île de Ceylan jusqu'à la côte septentrionale de la nouvelle Zemble. De même, si on mesure le continent parallèlement à l'équateur, on trouvera que la plus grande longueur sans interruption se trouve depuis la côte occidentale de l'Afrique à Trefana, jusqu'à Ningpo sur la côte orientale de la Chine, & qu'elle est environ de 2800 lieues; qu'une autre longueur sans interruption peut se mesurer depuis la pointe de la Bretagne à Brest jusqu'à la côte de la Tartarie Chinoise, & qu'elle est environ de 2300 lieues; qu'en mesurant depuis Bergen en Norvège jusqu'à la côte de Kamtschatka, il n'y a plus que 1800 lieues. Toutes ces lignes ont, comme l'on voit, beaucoup moins de longueur que la première, ainsi la plus grande étendue de l'ancien continent est en effet depuis le cap oriental de la Tartarie la plus septentrionale jusqu'au cap de Bonne-espérance, c'est-à-dire, de 3600 lieues *Voyez la première Carte de Géographie.*

Cette ligne peut être regardée comme le milieu de la bande de terre qui compoſe l'ancien continent, car en meſurant l'étendue de la ſurface du terrein des deux côtés de cette ligne, je trouve qu'il y a dans la partie qui eſt à gauche 2471092$\frac{3}{4}$ lieues quarrées, & que dans la partie qui eſt à droite de cette ligne, il y a 2469687 lieues quarrées, ce qui eſt une égalité ſingulière, & qui doit faire préſumer avec une très-grande vraiſemblance, que cette ligne eſt le vrai milieu de l'ancien continent, en même temps qu'elle en eſt la plus grande longueur.

L'ancien continent a donc en tout environ 4940780 lieues carrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la ſurface totale du globe ; & on peut regarder ce continent comme une large bande de terre inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés.

A l'égard du nouveau continent, on peut le regarder auſſi comme une bande de terre, dont la plus grande longueur doit être priſe depuis l'embouchure du fleuve de la Plata juſqu'à cette contrée marécageuſe qui s'étend au-delà du lac

des Aſſiniboïls, cette route va de l'embouchure du fleuve de la Plata au lac Caracares, de-là elle paſſe chez les Mataguais, chez les Chiriguanes, enſuite à Pocona, à Zongo, de Zongo chez les Zamas, les Marianas, les Moruas, de-là à S.t Fé & à Cartagène, puis par le golfe du Mexique, à la Jamaïque, à Cuba, tout le long de la péninſule de la Floride, chez les Apalaches, les Chicachas, de-là au fort Saint-Louis ou Creve-cœur, au fort le Sueur, & enfin chez les peuples qui habitent au-delà du lac des Aſſiniboïls, où l'étendue des terres n'a pas encore été reconnue. *Voyez la ſeconde Carte de Géographie.*

Cette ligne qui n'eſt interrompue que par le golfe du Mexique, qu'on doit regarder comme une mer méditerranée, peut avoir environ deux mille cinq cents lieues de longueur, & elle partage le nouveau continent en deux parties égales, dont celle qui eſt à gauche a $10692865/6$ lieues quarrées de ſurface, & celle qui eſt à droite en a $10709261/12$; cette ligne qui fait le milieu de la bande du nouveau continent, eſt auſſi inclinée à l'équateur

d'environ 30 degrés, mais en ſens oppoſé, en ſorte que celle de l'ancien continent s'étendant du nord-eſt au ſud-oueſt, celle du nouveau s'étend du nord-oueſt au ſud-eſt; & toutes ces terres enſemble, tant de l'ancien que du nouveau continent, font environ 7080993 lieues quarrées, ce qui n'eſt pas, à beaucoup près, le tiers de la ſurface totale du globe qui en contient vingt-cinq millions.

On doit remarquer que ces deux lignes qui traverſent les continens dans leurs plus grandes longueurs, & qui les partagent chacun en deux parties égales, aboutiſſent toutes les deux au même degré de latitude ſeptentrionale & auſtrale. On peut auſſi obſerver que les deux continens font des avances oppoſées & qui ſe regardent, ſavoir, les côtes de l'Afrique depuis les îles Canaries, juſqu'aux côtes de la Guinée, & celles de l'Amérique depuis la Guiane juſqu'à l'embouchure de Rio-janéiro.

Il paroît donc que les terres les plus anciennes du globe ſont les pays qui ſont aux deux côtés de ces lignes à une diſtance médiocre, par exemple, à 200 ou

à 250 lieues de chaque côté, & en suivant cette idée qui est fondée sur les observations que nous venons de rapporter, nous trouverons dans l'ancien continent que les terres les plus anciennes de l'Afrique sont celles qui s'étendent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à la mer rouge & jusqu'à l'Égypte, sur une largeur d'environ 500 lieues, & que par conséquent toutes les côtes occidentales de l'Afrique, depuis la Guinée jusqu'au détroit de Gibraltar, sont des terres plus nouvelles. De même nous reconnoîtrons qu'en Asie, si on suit la ligne sur la même largeur, les terres les plus anciennes sont l'Arabie heureuse & déserte, la Perse & la Géorgie; la Turcomanie & une partie de la Tartarie indépendante, la Circassie & une partie de la Moscovie, &c. que par conséquent l'Europe est plus nouvelle, & peut-être aussi la Chine & la partie orientale de la Tartarie: dans le nouveau continent, nous trouverons que la terre Magellanique, la partie orientale du Brésil, du pays des Amazones, de la Guiane & du Canada sont des pays nouveaux en comparaison du Tucuman, du

Pérou, de la Terre ferme & des îles du golfe du Mexique, de la Floride, du Miſſiſſipi & du Mexique. On peut encore ajouter à ces obſervations deux faits qui ſont aſſez remarquables, le vieux & le nouveau continent ſont preſque oppoſés l'un à l'autre ; l'ancien eſt plus étendu au nord de l'équateur, qu'au ſud, au contraire le nouveau l'eſt plus au ſud qu'au nord de l'équateur ; le centre de l'ancien continent eſt à 16 ou 18 degrés de latitude nord, & le centre du nouveau eſt à 16 ou 18 degrés de latitude ſud, en ſorte qu'ils ſemblent faits pour ſe contre-balancer. Il y a encore un rapport ſingulier entre les deux continens, quoiqu'il me paroiſſe plus accidentel que ceux dont je viens de parler, c'eſt que les deux continens ſeroient chacun partagés en deux parties qui ſeroient toutes quatre environnées de la mer de tous côtés ſans deux petits iſthmes, celui de Suez & celui de Panama.

Voilà ce que l'inſpection attentive du globe peut nous fournir de plus général ſur la diviſion de la terre. Nous nous abſtiendrons de faire ſur cela des hypothèſes

& de hasarder des raisonnemens qui pourroient nous conduire à de fausses conséquences, mais comme personne n'avoit considéré sous ce point de vue la division du globe, j'ai cru devoir communiquer ces remarques. Il est assez singulier que la ligne qui fait la plus grande longueur des continens terrestres, les partage en deux parties égales; il ne l'est pas moins que ces deux lignes commencent & finissent aux mêmes degrés de latitude, & qu'elles soient toutes deux inclinées de même à l'équateur. Ces rapports peuvent tenir à quelque chose de général que l'on découvrira peut-être, & que nous ignorons. Nous verrons dans la suite à examiner plus en détail les inégalités de la figure des continens; il nous suffit d'observer ici que les pays les plus anciens doivent être les plus voisins de ces lignes, & en même temps les plus élevés, & que les terres plus nouvelles en doivent être les plus éloignées, & en même temps les plus basses. Ainsi en Amérique la terre des Amazones, la Guiane & le Canada seront les parties les plus nouvelles; en jetant les yeux sur la

carte de ce pays, on voit que les eaux y ſont répandues de tous côtés, qu'il y a un grand nombre de lacs & de très-grands fleuves, ce qui indique encore que ces terres ſont nouvelles : au contraire le Tucuman, le Pérou & le Mexique ſont des pays très-élevés, fort montueux, & voiſins de la ligne qui partage le continent, ce qui ſemble prouver qu'ils ſont plus anciens que ceux dont nous venons de parler. De même toute l'Afrique eſt très-montueuſe, & cette partie du monde eſt fort ancienne: il n'y a guère que l'Égypte, la Barbarie & les côtes occidentales de l'Afrique juſqu'au Sénégal, qu'on puiſſe regarder comme de nouvelles terres. L'Aſie eſt auſſi une terre ancienne, & peut-être la plus ancienne de toutes, ſur-tout l'Arabie, la Perſe & la Tartarie; mais les inégalités de cette vaſte partie du monde demandent, auſſi-bien que celles de l'Europe, un détail que nous renvoyons à un autre article. On pourroit dire en général que l'Europe eſt un pays nouveau, la tradition ſur la migration des peuples & ſur l'origine des arts & des ſciences paroît l'indiquer, il n'y a pas

long-temps qu'elle étoit encore remplie de marais & couverte de forêts, au lieu que dans les pays très-anciennement habités il y a peu de bois, peu d'eau, point de marais, beaucoup de landes & de bruyères, une grande quantité de montagnes dont les sommets sont secs & stériles; car les hommes détruisent les bois, contraignent les eaux, resserrent les fleuves, dessèchent les marais, & avec le temps ils donnent à la terre une face toute différente de celle des pays inhabités ou nouvellement peuplés.

Les Anciens ne connoissoient qu'une très-petite partie du globe; l'Amérique entière, les terres arctiques, la terre Australe & Magellanique, une grande partie de l'intérieur de l'Afrique, leur étoient entièrement inconnues, ils ne savoient pas que la Zone torride étoit habitée, quoiqu'ils eussent navigé tout autour de l'Afrique, car il y a 2200 ans que Neco roi d'Egypte donna des vaisseaux à des Phéniciens qui partirent de la mer rouge, côtoyèrent l'Afrique, doublèrent le cap de Bonne-espérance, & ayant employé deux ans à faire ce voyage, ils entrèrent

la troiſième année dans le détroit de Gibraltar. *Voyez Hérodote, lib. IV.* Cependant les Anciens ne connoiſſoient pas la propriété qu'a l'aimant de ſe diriger vers les pôles du monde, quoiqu'ils connuſſent celle qu'il a d'attirer le fer; ils ignoroient la cauſe générale du flux & du reflux de la mer, ils n'étoient pas ſûrs que l'océan environnât le globe ſans interruption: quelques-uns à la vérité l'ont ſoupçonné, mais avec ſi peu de fondement qu'aucun n'a oſé dire ni même conjecturer qu'il étoit poſſible de faire le tour du monde. Magellan a été le premier qui l'ait fait en l'année 1519 dans l'eſpace de 1124 jours. François Drake a été le ſecond en 1577, & il l'a fait en 1056 jours. Enſuite Thomas Cavendish a fait ce grand voyage en 777 jours dans l'année 1586, ces fameux Voyageurs ont été les premiers qui aient démontré phyſiquement la ſphéricité & l'étendue de la circonférence de la terre; car les Anciens étoient auſſi fort éloignés d'avoir une juſte meſure de cette circonférence du globe, quoiqu'ils y euſſent beaucoup travaillé. Les vents généraux

& réglés, & l'usage qu'on en peut faire pour les voyages de long cours leur étoient aussi absolument inconnus; ainsi on ne doit pas être surpris du peu de progrès qu'ils ont fait dans la Géographie, puisqu'aujourd'hui, malgré toutes les connoissances que l'on a acquises par le secours des sciences mathématiques & par les découvertes des Navigateurs, il reste encore bien des choses à trouver & de vastes contrées à découvrir. Presque toutes les terres qui sont du côté du pôle antarctique nous sont inconnues, on sait seulement qu'il y en a, & qu'elles sont séparées de tous les autres continens par l'océan; il reste aussi beaucoup de pays à découvrir du côté du pôle arctique, & l'on est obligé d'avouer avec quelque espèce de regret, que depuis plus d'un siècle l'ardeur pour découvrir de nouvelles terres s'est extrêmement ralentie; on a préféré, & peut-être avec raison, l'utilité qu'on a trouvée à faire valoir celles qu'on connoissoit, à la gloire d'en conquérir de nouvelles.

Cependant la découverte de ces terres australes seroit un grand objet de

curioſité, & pourroit être utile; on n'a reconnu de ce côté-là que quelques côtes, & il eſt fâcheux que les Navigateurs qui ont voulu tenter cette découverte en différens temps, aient preſque toujours été arrêtés par des glaces qui les ont empêchés de prendre terre. La brume, qui eſt fort conſidérable dans ces parages, eſt encore un obſtacle: cependant malgré ces inconvéniens, il eſt à croire qu'en partant du cap de Bonne-eſpérance en différentes ſaiſons, on pourroit enfin reconnoître une partie de ces terres, leſquelles juſqu'ici ſont un monde à part.

Il y auroit encore un autre moyen qui peut-être réuſſiroit mieux; comme les glaces & les brumes paroiſſent avoir arrêté tous les Navigateurs qui ont entrepris la découverte des terres auſtrales par l'océan atlantique, & que les glaces ſe ſont préſentées dans l'été de ces climats auſſi-bien que dans les autres ſaiſons, ne pourroit-on pas ſe promettre un meilleur ſuccès en changeant de route? Il me ſemble qu'on pourroit tenter d'arriver à ces terres par la mer pacifique, en

partant de Baldivia ou d'un autre port de la côte de Chili, & traversant cette mer sous le 50.me degré de latitude sud. Il n'y a aucune apparence que cette navigation, qui n'a jamais été faite, fût périlleuse, & il est probable qu'on trouveroit dans cette traversée de nouvelles terres; car ce qui nous reste à connoître du côté du pôle austral est si considérable, qu'on peut sans se tromper l'évaluer à plus d'un quart de la superficie du globe, en sorte qu'il peut y avoir dans ces climats un continent terrestre aussi grand que l'Europe, l'Asie, & l'Afrique prises toutes trois ensemble.

Comme nous ne connoissons point du tout cette partie du globe, nous ne pouvons pas savoir au juste la proportion qui est entre la surface de la terre & celle de la mer; seulement, autant qu'on en peut juger par l'inspection de ce qui est connu, il paroît qu'il y a plus de mer que de terre.

Si l'on veut avoir une idée de la quantité énorme d'eau que contiennent les mers, on peut supposer une profondeur commune & générale à l'océan, & en ne

la faiſant que de deux cents toiſes ou de la dixième partie d'une lieue, on verra qu'il y a aſſez d'eau pour couvrir le globe entier d'une hauteur de ſix cents pieds d'eau, & ſi on veut réduire cette eau dans une ſeule maſſe, on trouvera qu'elle fait un globe de plus de ſoixante lieues de diamètre.

Les Navigateurs prétendent que le continent des terres auſtrales eſt beaucoup plus froid que celui du pôle arctique, mais il n'y a aucune apparence que cette opinion ſoit fondée, & probablement elle n'a été adoptée des Voyageurs, que parce qu'ils ont trouvé des glaces à une latitude où l'on n'en trouve preſque jamais dans nos mers ſeptentrionales, mais cela peut venir de quelques cauſes particulières. On ne trouve plus de glaces dès le mois d'Avril en deçà des 67 & 68 degrés de latitude ſeptentrionale, & les Sauvages de l'Acadie & du Canada diſent que quand elles ne ſont pas toutes fondues dans ce mois-là, c'eſt une marque que le reſte de l'année ſera froid & pluvieux. En 1725 il n'y eut, pour ainſi dire, point d'été, & il plut preſque continuellement;

continuellement; auſſi non-ſeulement les glaces des mers ſeptentrionales n'étoient pas fondues au mois d'avril au 67.me degré, mais même on en trouva au 15 juin vers le 41 ou 42.me degré. *Voyez l'Hiſt. de l'Acad. année 1725.*

On trouve une grande quantité de ces glaces flottantes dans la mer du nord, ſur-tout à quelque diſtance des terres; elles viennent de la mer de Tartarie dans celle de la nouvelle Zemble & dans les autres endroits de la mer glaciale. J'ai été aſſuré par des gens dignes de foi, qu'un Capitaine Anglois, nommé Monſon, au lieu de chercher un paſſage entre les terres du nord pour aller à la Chine, avoit dirigé ſa route droit au pôle & en avoit approché juſqu'à deux degrés: que dans cette route il avoit trouvé une haute mer ſans aucune glace, ce qui prouve que les glaces ſe forment auprès des terres, & jamais en pleine mer; car quand même on voudroit ſuppoſer, contre toute apparence, qu'il pourroit faire aſſez froid au pôle pour que la ſuperficie de la mer fût glacée, on ne concevroit pas mieux comment ces énormes

glaces qui flottent, pourroient se former si elles ne trouvoient pas un point d'appui contre les terres, d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du soleil. Les deux vaisseaux que la Compagnie des Indes envoya en 1739 à la découverte des terres australes, trouvèrent des glaces à une latitude de 47 ou 48 degrés, mais ces glaces n'étoient pas fort éloignées des terres, puisqu'ils les reconnurent, sans cependant pouvoir y aborder. *Voyez sur cela la carte de M. Buache, 1739.* Ces glaces doivent venir des terres intérieures & voisines du pôle austral, & on peut conjecturer qu'elles suivent le cours de plusieurs grands fleuves dont ces terres inconnues sont arrosées, de même que le fleuve Oby, le Jénisca & les autres grandes rivières qui tombent dans les mers du nord, entraînent les glaces qui bouchent pendant la plus grande partie de l'année le détroit de Waigats, & rendent inabordable la mer de Tartarie par cette route, tandis qu'au-delà de la nouvelle Zemble & plus près des pôles où il y a peu de fleuves & de terres, les glaces sont moins communes & la mer

eſt plus navigable; en ſorte que ſi on vouloit encore tenter le voyage de la Chine & du Japon par les mers du nord, il faudroit peut-être, pour s'éloigner le plus des terres & des glaces, diriger ſa route droit au pôle, & chercher les plus hautes mers, où certainement il n'y a que peu ou point de glaces; car on ſait que l'eau ſalée peut ſans ſe geler devenir beaucoup plus froide que l'eau douce glacée; & par conſéquent le froid exceſſif du pôle peut bien rendre l'eau de la mer plus froide que la glace, ſans que pour cela la ſurface de la mer ſe gèle, d'autant plus qu'à 80 ou 82 degrés, la ſurface de la mer, quoique mêlée de beaucoup de neige & d'eau douce, n'eſt glacée qu'auprès des côtes. En recueillant les témoignages des Voyageurs ſur le paſſage de l'Europe à la Chine par la mer du nord, il paroît qu'il exiſte, & que s'il a été ſi ſouvent tenté inutilement, c'eſt parce qu'on a toujours craint de s'éloigner des terres & de s'approcher du pôle, les Voyageurs l'ont peut-être regardé comme un écueil.

Cependant Guillaume Barents qui

avoit échoué, comme bien d'autres, dans ſon voyage du nord, ne doutoit pas qu'il n'y eût un paſſage, & que s'il ſe fût plus éloigné des terres, il n'eût trouvé une mer libre & ſans glaces. Des voyageurs Moſcovites envoyés par le Czar pour reconnoître les mers du Nord, rapportèrent que la nouvelle Zemble n'eſt point une île, mais une terre ferme du continent de la Tartarie, & qu'au nord de la nouvelle Zemble c'eſt une mer libre & ouverte. Un voyageur Hollandois nous aſſure que la mer jette de temps en temps ſur la côte de Corée & du Japon, des baleines qui ont ſur le dos des harpons Anglois & Hollandois. Un autre Hollandois a prétendu avoir été juſque ſous le pôle, & aſſuroit qu'il y faiſoit auſſi chaud qu'il fait à Amſterdam en été. Un Anglois nommé Goulden, qui avoit fait plus de trente voyages en Groenland, rapporta au roi Charles II, que deux vaiſſeaux Hollandois avec leſquels il faiſoit voile, n'ayant point trouvé de baleines à la côte de l'île d'Edges, réſolurent d'aller plus au nord, & qu'étant de retour au bout de quinze jours, ces

Hollandois lui dirent qu'ils avoient été jusqu'au 89.me degré de latitude, c'est-à-dire, à un degré du pôle, & que là ils n'avoient point trouvé de glaces, mais une mer libre & ouverte, fort profonde & semblable à celle de la baie de Biscaye, & qu'ils lui montrèrent quatre journaux des deux vaisseaux, qui attestoient la même chose & s'accordoient à fort peu de chose près. Enfin il est rapporté dans les Transactions philosophiques, que deux Navigateurs qui avoient entrepris de découvrir ce passage, firent une route de 300 lieues à l'orient de la nouvelle Zemble, mais qu'étant de retour, la Compagnie des Indes qui avoit intérêt que ce passage ne fût pas découvert, empêcha ces Navigateurs de retourner. *Voyez le recueil des voyages du Nord, p. 200.* Mais la Compagnie des Indes de Hollande crut au contraire qu'il étoit de son intérêt de trouver ce passage; l'ayant tenté inutilement du côté de l'Europe, elle le fit chercher du côté du Japon, & elle auroit apparemment réussi, si l'empereur du Japon n'eût pas interdit aux étrangers toute navigation du côté

des terres de Jeſſo. Ce paſſage ne peut donc ſe trouver qu'en allant droit au pôle au-delà de Spitzberg, ou bien en ſuivant le milieu de la haute mer, entre la nouvelle Zemble & Spitzberg, ſous le 79.me degré de latitude : ſi cette mer a une largeur conſidérable, on ne doit pas craindre de la trouver glacée à cette latitude, & pas même ſous le pôle, par les raiſons que nous avons alléguées ; en effet, il n'y a pas d'exemple qu'on ait trouvé la ſurface de la mer, glacée au large & à une diſtance conſidérable des côtes, le ſeul exemple d'une mer totalement glacée eſt celui de la mer noire, elle eſt étroite & peu ſalée, & elle reçoit une très-grande quantité de fleuves qui viennent des terres ſeptentrionales & qui y apportent des glaces, auſſi elle gèle quelquefois au point que ſa ſurface eſt entièrement glacée, même à une profondeur conſidérable, &, ſi on en croit les Hiſtoriens, elle gela du temps de l'empereur Copronyme, de trente coudées d'épaiſſeur, ſans compter vingt coudées de neige qu'il y avoit par-deſſus la glace. Ce fait me paroît exagéré, mais

il eſt ſûr qu'elle gèle preſque tous les hivers ; tandis que les hautes mers qui ſont de mille lieues plus près du pôle, ne gèlent pas, ce qui ne peut venir que de la différence de la ſalure & du peu de glaces qu'elles reçoivent par les fleuves, en comparaiſon de la quantité énorme de glaçons qu'ils tranſportent dans la mer noire.

Ces glaces, que l'on regarde comme des barrières qui s'oppoſent à la navigation vers les pôles & à la découverte des terres auſtrales, prouvent ſeulement qu'il y a de très-grands fleuves dans le voiſinage des climats où on les a rencontrées, par conſéquent elles nous indiquent auſſi qu'il y a de vaſtes continens d'où ces fleuves tirent leur origine, & on ne doit pas ſe décourager à la vue de ces obſtacles ; car ſi l'on y fait attention, l'on reconnoîtra aiſément que ces glaces ne doivent être que dans de certains endroits particuliers ; qu'il eſt preſque impoſſible que dans le cercle entier que nous pouvons imaginer terminer les terres auſtrales du côté de l'équateur, il y ait par-tout de grands fleuves qui

charient des glaces, & que par conſéquent il y a grande apparence qu'on réuſſiroit en dirigeant ſa route vers quelqu'autre point de ce cercle. D'ailleurs la deſcription que nous ont donnée Dampier & quelques autres voyageurs, du terrein de la nouvelle Hollande, nous peut faire ſoupçonner que cette partie du globe qui avoiſine les terres auſtrales, & qui peut-être en fait partie, eſt un pays moins ancien que le reſte de ce continent inconnu. La nouvelle Hollande eſt une terre baſſe, ſans eaux, ſans montagnes, peu habitée, dont les naturels ſont ſauvages & ſans induſtrie; tout cela concourt à nous faire penſer qu'ils pourroient être dans ce continent à peu près ce que les Sauvages des Amazones ou du Paraguai ſont en Amérique. On a trouvé des hommes policés, des empires & des rois au Pérou, au Mexique, c'eſt-à-dire, dans les contrées de l'Amérique les plus élevées, & par conſéquent les plus anciennes; les Sauvages au contraire ſe ſont trouvés dans les contrées les plus baſſes & les plus nouvelles; ainſi on peut préſumer que dans l'intérieur des

terres australes on trouveroit aussi des hommes réunis en société dans les contrées élevées, d'où ces grands fleuves qui amènent à la mer ces glaces prodigieuses tirent leur source.

L'intérieur de l'Afrique nous est inconnu, presqu'autant qu'il l'étoit aux Anciens, ils avoient, comme nous, fait le tour de cette presqu'île par mer, mais à la vérité ils ne nous avoient laissé ni cartes, ni description de ces côtes. Pline nous dit qu'on avoit, dès le temps d'Alexandre, fait le tour de l'Afrique, qu'on avoit reconnu dans la mer d'Arabie des débris de vaisseaux Espagnols, & que Hannon Général Carthaginois avoit fait le voyage depuis Gades jusqu'à la mer d'Arabie, qu'il avoit même donné par écrit la relation de ce voyage. Outre cela, dit-il, Cornelius Nepos nous apprend que de son temps un certain Eudoxe persécuté par le roi Lathurus, fut obligé de s'enfuir; qu'étant parti du golfe Arabique, il étoit arrivé à Gades, & qu'avant ce temps on commerçoit d'Espagne en Éthiopie par la mer. *Voyez Pline, Hist. Nat. tom. I, lib. 2.* Cepen-

dant, malgré ces témoignages des Anciens, on s'étoit perſuadé qu'ils n'avoient jamais doublé le cap de Bonne-eſpérance, & l'on a regardé comme une découverte nouvelle cette route que les Portugais ont priſe les premiers pour aller aux grandes Indes: on ne ſera peut-être pas fâché de voir ce qu'on en croyoit dans le neuvième ſiècle.

« On a découvert de notre temps » une choſe toute nouvelle, & qui étoit » inconnue autrefois à ceux qui ont vécu » avant nous. Perſonne ne croyoit que » la mer qui s'étend depuis les Indes juſ- » qu'à la Chine, eût communication » avec la mer de Syrie, & on ne pou- » voit ſe mettre cela dans l'eſprit. Voici » ce qui eſt arrivé de notre temps, ſelon » ce que nous en avons appris: on a » trouvé dans la mer de *Roum* ou médi- » terranée les débris d'un vaiſſeau Arabe » que la tempête avoit briſé, & tous ceux » qui le montoient étant péris, les flots » l'ayant mis en pièces, elles furent por- » tées par le vent & par la vague juſque » dans la mer des Cozars, & de-là au ca- » nal de la mer méditerranée, d'où elles

furent enfin jetées sur la côte de Syrie. « Cela fait voir que la mer environne « tout le pays de la Chine & de Cila, « l'extrémité du Turquestan & le pays « des Cozars, qu'ensuite elle coule par « le détroit jusqu'à ce qu'elle baigne la « côte de Syrie. La preuve est tirée de « la construction du vaisseau dont nous « venons de parler, car il n'y a que les « vaisseaux de Siraf, dont la fabrique est « telle que les bordages ne sont point « cloués, mais joints ensemble d'une « manière particulière, de même que s'ils « étoient cousus, au lieu que ceux de « tous les vaisseaux de la mer méditerra- « née & de la côte de Syrie, sont cloués, « & ne sont pas joints de cette manière. »

Voyez les anciennes relations des voyages faits par terre à la Chine, p. 53 & 54.

Voici ce qu'ajoute le Traducteur de cette ancienne relation.

« Abuziel remarque comme une chose « nouvelle & fort extraordinaire, qu'un « vaisseau fut porté de la mer des Indes « sur les côtes de Syrie. Pour trou- « ver le passage dans la mer méditerra- « née, il suppose qu'il y a une grande «

» étendue de mer au-deſſus de la Chine,
» qui a communication avec la mer des
» Cozars, c'eſt-à-dire, de Moſcovie.
» La mer qui eſt au-delà du cap des Cou-
» rans étoit entièrement inconnue aux
» Arabes à cauſe du péril extrême de la
» navigation, & le continent étoit habité
» par des peuples ſi barbares, qu'il n'étoit
» pas facile de les ſoumettre, ni même
» de les civiliſer par le commerce. Les
» Portugais ne trouvèrent depuis le cap
» de Bonne-eſpérance juſqu'à Soffala
» aucuns Maures établis, comme ils en
» trouvèrent depuis dans toutes les villes
» maritimes juſqu'à la Chine. Cette ville
» étoit la dernière que connoiſſoient les
» Géographes, mais ils ne pouvoient
» dire ſi la mer avoit communication par
» l'extrémité de l'Afrique avec la mer de
» Barbarie, & ils ſe contentoient de la
» décrire juſqu'à la côte de *Zinge* qui eſt
» celle de la Cafrerie, c'eſt pourquoi
» nous ne pouvons douter que la pre-
» mière découverte du paſſage de cette
» mer par le cap de Bonne-eſpérance
» n'ait été faite par les Européens ſous la
» conduite de Vaſco de Gama, ou au-

moins quelques années avant qu'il « doublât le cap, s'il est vrai qu'il se soit « trouvé des cartes marines plus anciennes que cette navigation, où le cap « étoit marqué sous le nom de *Fronteira* « *da Afriqua.* Antoine Galvan témoigne sur le rapport de Francisco de « Sousa Tavares, qu'en 1528 l'Infant « Don Fernand lui fit voir une semblable carte qui se trouvoit dans le monastère d'Acoboca, & qui étoit faite il y « avoit 120 ans, peut-être sur celle qu'on « dit être à Venise dans le trésor de S.t « Marc, & qu'on croit avoir été copiée « sur celle de Marc Paolo, qui marque « aussi la pointe de l'Afrique, selon le « témoignage de Ramusio, &c ». L'ignorance de ces siècles au sujet de la navigation autour de l'Afrique paroîtra peut-être moins singulière que le silence de l'éditeur de cette ancienne relation au sujet des passages d'Hérodote, de Pline, &c. que nous avons cités, & qui prouvent que les Anciens avoient fait le tour de l'Afrique.

Quoi qu'il en soit, les côtes de l'Afrique nous sont actuellement bien

connues, mais quelques tentatives qu'on ait faites pour pénétrer dans l'intérieur du pays, on n'a pu parvenir à le connoître aſſez pour en donner des relations exactes. Il ſeroit cependant fort à ſouhaiter que par le Sénégal ou par quelqu'autre fleuve on pût remonter bien avant dans les terres & s'y établir, on y trouveroit, ſelon toutes les apparences, un pays auſſi riche en mines précieuſes que l'eſt le Pérou ou le Breſil, car on ſait que les fleuves de l'Afrique charient beaucoup d'or, & comme ce continent eſt un pays de montagnes très-élevées, & que d'ailleurs il eſt ſitué ſous l'équateur, il n'eſt pas douteux qu'il ne contienne, auſſi-bien que l'Amérique, les mines de métaux les plus peſans, & les pierres les plus compactes & les plus dures.

La vaſte étendue de la Tartarie ſeptentrionale & orientale n'a été reconnue que dans ces derniers temps. Si les cartes des Moſcovites ſont juſtes, on connoît à préſent les côtes de toute cette partie de l'Aſie, & il paroît que depuis la pointe de la Tartarie orientale juſqu'à l'Amérique ſeptentrionale, il n'y a guère qu'un

eſpace de quatre ou cinq cents lieues ; on a même prétendu tout nouvellement que ce trajet étoit bien plus court ; car dans la gazette d'Amſterdam du 24 janvier 1747, il eſt dit à l'article de Péterſbourg, que M. Stoller avoit découvert au-delà de Kamtſchatka une des îles de l'Amérique ſeptentrionale, & qu'il avoit démontré qu'on pouvoit y aller des terres de l'empire de Ruſſie par un petit trajet. Des Jéſuites & d'autres Miſſionnaires ont auſſi prétendu avoir reconnu en Tartarie des Sauvages qu'ils avoient catéchiſés en Amérique, ce qui ſuppoſeroit en effet que le trajet ſeroit encore bien plus court. *Voyez l'Hiſtoire de la nouvelle France, par le P. Charlevoix, tome III, pages 30 & 31.* Cet Auteur prétend même que les deux continens de l'ancien & du nouveau monde ſe joignent par le nord, & il dit que les dernières navigations des Japonnois donnent lieu de juger que le trajet dont nous avons parlé, n'eſt qu'une baie, au-deſſus de laquelle on peut paſſer par terre d'Aſie en Amérique ; mais cela demande confirmation, car juſqu'à préſent on a cru avec quelque

sorte de vraisemblance, que le continent du pôle arctique est séparé en entier des autres continens, aussi-bien que celui du pôle antarctique.

L'astronomie & l'art de la navigation sont portés à un si haut point de perfection, qu'on peut raisonnablement espérer d'avoir un jour une connoissance exacte de la surface entière du globe. Les Anciens n'en connoissoient qu'une assez petite partie, parce que n'ayant pas la bousole, ils n'osoient se hasarder dans les hautes mers. Je sais bien que quelques gens ont prétendu que les Arabes avoient inventé la bousole, & s'en étoient servis long-temps avant nous pour voyager sur la mer des Indes & commercer jusqu'à la Chine (*Voyez l'Abrégé de l'Histoire des Sarrazins, de Bergeron, page 119*), mais cette opinion m'a toujours paru dénuée de toute vraisemblance; car il n'y a aucun mot dans les langues arabe, turque ou persanne qui puisse signifier la bousole, ils se servent du mot Italien *bossola*; ils ne savent pas même encore aujourd'hui faire des bousoles ni aimanter les aiguilles, & ils achettent des Européens

celles dont ils se servent. Ce que dit le Père Martini au sujet de cette invention, ne me paroît guère mieux fondé, il prétend que les Chinois connoissoient la bousſole depuis plus de trois mille ans *(Voyez Hist. Sinica, page 106)*; mais si cela est, comment est-il arrivé qu'ils en aient fait si peu d'usage! pourquoi prenoient-ils dans leurs voyages à la Cochinchine une route beaucoup plus longue qu'il n'étoit nécessaire! pourquoi se bornoient-ils à faire toujours les mêmes voyages dont les plus grands étoient à Java & à Sumatra! & pourquoi n'auroient-ils pas découvert avant les Européens une infinité d'iles abondantes & de terres fertiles dont ils sont voisins, s'ils avoient eu l'art de naviguer en pleine mer! car peu d'années après la découverte de cette merveilleuse propriété de l'aimant, les Portugais firent de très-grands voyages, ils doublèrent le cap de Bonne-espérance, ils traversèrent les mers de l'Afrique & des Indes, & tandis qu'ils dirigeoient toutes leurs vues du côté de l'orient & du midi, Christophe Colomb tourna les siennes vers l'occident.

Pour peu qu'on y fît attention, il étoit fort aiſé de deviner qu'il y avoit des eſpaces immenſes vers l'occident; car en comparant la partie connue du globe, par exemple, la diſtance de l'Eſpagne à la Chine, & faiſant attention au mouvement de révolution ou de la terre ou du ciel, il étoit aiſé de voir qu'il reſtoit à découvrir une bien plus grande étendue vers l'occident que celle qu'on connoiſſoit vers l'orient. Ce n'eſt donc pas par le défaut des connoiſſances aſtronomiques que les Anciens n'ont pas trouvé le nouveau monde, mais uniquement par le défaut de la bouſſole : les paſſages de Platon & d'Ariſtote, où ils parlent de terres fort éloignées au-delà des colonnes d'Hercule, ſemblent indiquer que quelques Navigateurs avoient été pouſſés par la tempête juſqu'en Amérique, d'où ils n'étoient revenus qu'avec des peines infinies; & on peut conjecturer que quand même les Anciens auroient été perſuadés de l'exiſtence de ce continent par la relation de ces Navigateurs, ils n'auroient pas même penſé qu'il fût poſſible de s'y frayer des routes, n'ayant

aucun guide, aucune connoissance de la bousſole.

J'avoue qu'il n'eſt pas abſolument impoſſible de voyager dans les hautes mers ſans bouſſole, & que des gens bien déterminés auroient pu entreprendre d'aller chercher le nouveau monde en ſe conduiſant ſeulement par les étoiles voiſines du pôle. L'aſtrolabe ſur-tout étant connu des Anciens, il pouvoit leur venir dans l'eſprit de partir de France ou d'Eſpagne & de faire route vers l'occident, en laiſſant toujours l'étoile polaire à droite, & en prenant ſouvent hauteur pour ſe conduire à peu près ſous le même parallèle ; c'eſt ſans doute de cette façon que les Carthaginois dont parle Ariſtote, trouvèrent le moyen de revenir de ces terres éloignées, en laiſſant l'étoile polaire à gauche, mais on doit convenir qu'un pareil voyage ne pouvoit être regardé que comme une entrepriſe téméraire, & que par conſéquent nous ne devons pas être étonnés que les Anciens n'en aient pas même conçu le projet.

On avoit déjà découvert du temps de Chriſtophe Colomb les Açores, les

Canaries, Madère : on avoit remarqué que lorſque les vents d'oueſt avoient régné long-temps, la mer amenoit ſur les côtes de ces îles des morceaux de bois étrangers, des cannes d'une eſpèce inconnue, & même des corps morts qu'on reconnoiſſoit à pluſieurs ſignes n'être ni Européens ni Afriquains. *(Voyez l'Hiſtoire de Saint-Domingue, par le P. Charlevoix, tome 1, page 66 & ſuiv.)* Colomb lui-même remarqua que du côté de l'oueſt il venoit certains vents qui ne duroient que quelques jours, & qu'il ſe perſuada être des vents de terre: cependant, quoiqu'il eût ſur les Anciens tous ces avantages, & la bouſſole, les difficultés qui reſtoient à vaincre étoient encore ſi grandes, qu'il n'y avoit que le ſuccès qui pût juſtifier l'entrepriſe; car ſuppoſons pour un inſtant que le continent du nouveau monde eût été plus éloigné, par exemple, à mille ou quinze cents lieues plus loin qu'il n'eſt en effet, choſe que Colomb ne pouvoit ni ſavoir ni prévoir, il n'y ſeroit pas arrivé, & peut-être ce grand pays ſeroit-il encore inconnu. Cette conjecture eſt d'autant

mieux fondée que Colomb, quoique le plus habile Navigateur de son siècle, fut saisi de frayeur & d'étonnement dans son second voyage au nouveau monde ; car comme la première fois il n'avoit trouvé que des îles, il dirigea sa route plus au midi pour tâcher de découvrir une terre ferme, & il fut arrêté par les courans, dont l'étendue considérable & la direction toujours opposée à sa route, l'obligèrent à retourner pour chercher terre à l'occident : il s'imaginoit que ce qui l'avoit empêché d'avancer du côté du midi n'étoit pas des courans, mais que la mer alloit en s'élevant vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du midi : tant il est vrai que dans les trop grandes entreprises la plus petite circonstance malheureuse peut tourner la tête & abattre le courage.

PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE VII.

Sur la production des couches ou lits de terre.

NOUS avons fait voir dans l'article premier, qu'en vertu de l'attraction démontrée mutuelle entre les parties de la matière & en vertu de la force centrifuge qui résulte du mouvement de rotation sur son axe, la terre a nécessairement pris la forme d'un sphéroïde dont les diamètres diffèrent d'une 230.me partie, & que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface & causés par les mouvemens de l'air & des eaux, que cette différence a pu devenir plus grande, comme on prétend le conclure par les mesures prises à l'Équateur & au Cercle polaire. Cette figure de la terre qui s'accorde si bien avec les loix de l'hydrostatique & avec notre théorie, suppose que le globe

a été dans un état de liquéfaction dans le temps qu'il a pris sa forme, & nous avons prouvé que le mouvement de projection & celui de rotation ont été imprimés en même temps par une même impulsion. On se persuadera facilement que la terre a été dans un état de liquéfaction produite par le feu, lorsqu'on fera attention à la nature des matières que renferme le globe, dont la plus grande partie, comme les sables & les glaises, sont des matières vitrifiées ou vitrifiables, & lorsque d'un autre côté on réfléchira sur l'impossibilité qu'il y a que la terre ait jamais pu se trouver dans un état de fluidité produite par les eaux, puisqu'il y a infiniment plus de terre que d'eau, & que d'ailleurs l'eau n'a pas la puissance de dissoudre les sables, les pierres & les autres matières dont la terre est composée.

Je vois donc que la terre n'a pu prendre sa figure que dans le temps où elle a été liquéfiée par le feu, & en suivant notre hypothèse je conçois qu'au sortir du soleil la terre n'avoit d'autre forme que celle d'un torrent de matières fondues & de vapeurs enflammées; que

ce torrent ſe raſſembla par l'attraction mutuelle des parties, & devint un globe auquel le mouvement de rotation donna la figure d'un ſphéroïde, & lorſque la terre fut refroidie, les vapeurs qui s'étoient d'abord étendues, comme nous voyons s'étendre les queues des comètes, ſe condensèrent peu à peu, tombèrent en eau ſur la ſurface du globe, & déposèrent en même temps un limon mêlé de matières ſulfureuſes & ſalines, dont une partie s'eſt gliſſée par le mouvement des eaux dans les fentes perpendiculaires où elle a produit les métaux & les minéraux, & le reſte eſt demeuré à la ſurface de la terre & a produit cette terre rougeâtre qui forme la première couche de la terre & qui, ſuivant les différens lieux, eſt plus ou moins mêlée de particules animales ou végétales réduites en petites molécules dans leſquelles l'organiſation n'eſt plus ſenſible.

Ainſi dans le premier état de la terre, le globe étoit, à l'intérieur, compoſé d'une matière vitrifiée, comme je crois qu'il l'eſt encore aujourd'hui; au-deſſus de cette matière vitrifiée ſe ſont trouvées les parties que le feu aura le plus diviſées, comme

comme les sables, qui ne sont que des fragmens de verre; & au-dessus de ces sables les parties les plus légères, les pierres ponces, les écumes & les scories de la matière vitrifiée ont surnagé & ont formé les glaises & les argiles: le tout étoit recouvert d'une couche d'eau *(a)* de 5 ou 600 pieds d'épaisseur, qui fut produite par la condensation des vapeurs lorsque le globe commença à se refroidir; cette eau déposa par-tout une couche limonneuse mêlée de toutes les matières qui peuvent se sublimer & s'exhaler par la violence du feu, & l'air fut formé des vapeurs les plus subtiles qui se dégagèrent des eaux par leur légèreté, & les surmontèrent.

Tel étoit l'état du globe lorsque

(a) Cette opinion, que la terre a été entièrement couverte d'eau, est celle de quelques Philosophes anciens, & même de la plupart des Pères de l'Église: *In mundi primordio aqua in omnem terram stagnabat*, dit S.t Jean-Damascène, liv. II, chap. 9. *Terra erat invisibilis, quia exundabat aqua & operiebat terram*, dit S.t Ambroise, liv. I, Hexam. chap. 8. *Submersa tellus cùm esset, faciem ejus inundante aquâ, non erat adspectabilis*, dit S.t Basile, Homélie 2. Voyez aussi S.t Augustin, livre I de la Genèse, chap. 12.

l'action du flux & reflux, celle des vents & de la chaleur du ſoleil commencèrent à altérer la ſurface de la terre. Le mouvement diurne & celui du flux & reflux élevèrent d'abord les eaux ſous les climats méridionaux, ces eaux entraînèrent & portèrent vers l'équateur le limon, les glaiſes, les ſables, & en élevant les parties de l'équateur, elles abaiſsèrent peut-être peu à peu celles des pôles de cette différence d'environ deux lieues, dont nous avons parlé, car les eaux briſèrent bientôt & réduiſirent en pouſſière les pierres ponces & les autres parties ſpongieuſes de la matière vitrifiée qui étoient à la ſurface, elles creusèrent des profondeurs & élevèrent des hauteurs qui dans la ſuite ſont devenues des continens, & elles produiſirent toutes les inégalités que nous remarquons à la ſurface de la terre, & qui ſont plus conſidérables vers l'équateur que par-tout ailleurs : car les plus hautes montagnes ſont entre les tropiques & dans le milieu des zones tempérées, & les plus baſſes ſont au cercle polaire & au-delà, puiſque l'on a entre les tropiques les

Cordillères & presque toutes les montagnes du Mexique & du Brésil, les montagnes de l'Afrique, savoir le grand & le petit Atlas, les monts de la Lune, &c. & que d'ailleurs les terres qui sont entre les tropiques sont les plus inégales de tout le globe aussi-bien que les mers, puisqu'il se trouve entre les tropiques beaucoup plus d'îles que par-tout ailleurs; ce qui fait voir évidemment que les plus grandes inégalités de la terre se trouvent en effet dans le voisinage de l'équateur.

Quelque indépendante que soit ma théorie de cette hypothèse sur ce qui s'est passé dans le temps de ce premier état du globe, j'ai été bien aise d'y remonter dans cet article, afin de faire voir la liaison & la possibilité du système que j'ai proposé, & dont j'ai donné le précis dans l'article premier; on doit seulement remarquer que ma théorie, qui fait le texte de cet ouvrage ne part pas de si loin, que je prends la terre dans un état à peu près semblable à celui où nous la voyons, & que je ne me sers d'aucune des suppositions qu'on est obligé d'employer lorsqu'on veut raisonner sur

l'état paſſé du globe terreſtre; mais comme je donne ici une nouvelle idée au ſujet du limon des eaux qui, ſelon moi, a formé la première couche de terre qui enveloppe le globe, il me paroît neceſſaire de donner auſſi les raiſons ſur leſquelles je fonde cette opinion. Les vapeurs qui s'élèvent dans l'air, produiſent les pluies, les roſées, les feux aëriens, les tonnerres, & les autres météores : ces vapeurs ſont donc mêlées de particules aqueuſes, aëriennes, ſulfureuſes, terreſtres, &c. & ce ſont ces particules ſolides & terreſtres qui forment le limon dont nous voulons parler. Lorſqu'on laiſſe dépoſer de l'eau de pluie, il ſe forme un ſédiment au fond; lorſqu'après avoir ramaſſé une aſſez grande quantité de roſée, on la laiſſe dépoſer & ſe corrompre, elle produit une eſpèce de limon qui tombe au fond du vaſe; ce limon eſt même fort abondant, & la roſée en produit beaucoup plus que l'eau de pluie; il eſt gras, onctueux & rougeâtre.

La première couche qui enveloppe le globe de la terre eſt compoſée de ce limon mêlé avec des parties de végétaux

ou d'animaux détruits, ou bien avec des particules pierreuses ou sablonneuses: on peut remarquer presque par-tout que la terre labourable est rougeâtre & mêlée plus ou moins de ces différentes matières ; les particules de sable ou de pierre qu'on y trouve, sont de deux espèces, les unes grossières & massives, les autres plus fines & quelquefois impalpables ; les plus grosses viennent de la couche inférieure dont on les détache en labourant & en travaillant la terre, ou bien le limon supérieur en se glissant & en pénétrant dans la couche inférieure qui est de sable ou d'autres matières divisées, forme ces terres qu'on appelle *des sables gras* ; les autres parties pierreuses qui sont plus fines, viennent de l'air, tombent comme les rosées & les pluies, & se mêlent intimément au limon ; c'est proprement le résidu de la poussière que l'air transporte, que les vents enlèvent continuellement de la surface de la terre, & qui retombe ensuite après s'être imbibée de l'humidité de l'air. Lorsque le limon domine, qu'il se trouve en grande quantité, & qu'au contraire les parties pierreuses &

ſablonneuſes ſont en petit nombre, la terre eſt rougeâtre, pétriſſable & très-fertile : ſi elle eſt en même temps mêlée d'une quantité conſidérable de végétaux ou d'animaux détruits, la terre eſt noirâtre, & ſouvent elle eſt encore plus fertile que la première; mais ſi le limon n'eſt qu'en petite quantité, auſſi-bien que les parties végétales ou animales, alors la terre eſt blanche & ſtérile, & lorſque les parties ſablonneuſes, pierreuſes ou crétacées qui compoſent ces terres ſtériles & dénuées de limon, ſont mêlées d'une aſſez grande quantité de parties de végétaux ou d'animaux détruits, elles forment les terres noires & légères qui n'ont aucune liaiſon & peu de fertilité; en ſorte que, ſuivant les différentes combinaiſons de ces trois différentes matières, du limon, des parties d'animaux & de végétaux, & des particules de ſable & de pierre, les terres ſont plus ou moins fécondes & différemment coloriées. Nous expliquerons en détail dans notre diſcours ſur les végétaux, tout ce qui a rapport à la nature & à la qualité des différentes terres; mais ici nous

n'avons d'autre but que celui de faire entendre comment s'eſt formée cette première couche qui enveloppe le globe & qui provient du limon des eaux.

Pour fixer les idées, prenons le premier terrein qui ſe préſente, & dans lequel on a creuſé aſſez profondément, par exemple, le terrein de Marly-la-ville où les puits ſont très-profonds; c'eſt un pays élevé, mais plat & fertile, dont les couches de terre ſont arrangées horizontalement. J'ai fait venir des échantillons de toutes ces couches que M. Dalibard, habile Botaniſte & verſé d'ailleurs dans toutes les parties des Sciences, a bien voulu faire prendre ſous ſes yeux, & après avoir éprouvé toutes ces matières à l'eau-forte, j'en ai dreſſé la table ſuivante.

ÉTAT des différens lits de terre qui ſe trouvent à Marly-la-ville, juſqu'à cent pieds de profondeur (b).

I.

Terre franche rougeâtre, mêlée de beaucoup de limon, d'une très-petite quantité de ſable

(b) La fouille a été faite pour un puits dans un terrein qui appartient actuellement à M. de Pommery.

vitrifiable, & d'une quantité un peu plus conſidérable de ſable calcinable, que j'appelle *gravier*..... 13 pieds. 0 pouces.

II.

Terre franche ou limon mêlé de plus de gravier & d'un peu plus de ſable vitrifiable..... 2. 6.

III.

Limon mêlé de ſable vitrifiable en aſſez grande quantité, & qui ne faiſoit que très-peu d'effervescence avec l'eau-forte.. 3.

IV.

Marne dure qui faiſoit une grande effervescence avec l'eau-forte..... 2.

V.

Pierre marneuſe aſſez dure. 4.

VI.

Marne en poudre, mêlée de ſable vitrifiable..... 5.

VII.

Sable très-fin vitrifiable..... 1. 6.

Profondeur..... 31 pieds.

Ci-contre.....	31 pieds.	0 pouces.
VIII.		
Marne en terre, mêlée d'un peu de sable vitrifiable.....	3.	6.
IX.		
Marne dure, dans laquelle on trouve du vrai caillou qui est de la pierre à fusil parfaite.....	3.	6.
X.		
Gravier ou poussière de marne.	1.	
XI.		
Églantine, pierre de la dureté & du grain du marbre, & qui est sonnante.....	1.	6.
XII.		
Gravier marneux.....	1.	6.
XIII.		
Marne en pierre dure, dont le grain est fort fin.....	1.	6.
XIV.		
Marne en pierre, dont le grain n'est pas si fin.....	1.	6.
XV.		
Marne encore plus grenue		
Profondeur.....	45 pieds.	0 pouces.

De l'autre part.....	45 pieds.	0 pouces.
& plus groſſière.....	2.	6.

X V I.

Sable vitrifiable très-fin, mêlé de coquilles de mer foſſiles, qui n'ont aucune adhérence avec le ſable, & qui ont encore leurs couleurs & leurs vernis naturels.	1.	6.

X V I I.

Gravier très-menu ou pouſſière fine de marne.....	2.	

X V I I I.

Marne en pierre dure.....	3.	6.

X I X.

Marne en poudre aſſez groſſière.....	1.	6.

X X.

Pierre dure & calcinable comme le marbre.....	1.	

X X I.

Sable gris vitrifiable, mêlé de coquilles foſſiles, & ſurtout de beaucoup d'huîtres & de ſpondiles, qui n'ont aucune		

Profondeur.....	57 pieds.	0 pouces.

Ci-contre.....	57 pieds.	0 pouces.
adhérence avec le sable, & qui ne sont nullement pétrifiées..	3.	

XXII.

Sable blanc, vitrifiable, mêlé des mêmes coquilles.....	2.	

XXIII.

Sable rayé de rouge & de blanc, vitrifiable, & mêlé des mêmes coquilles.....	1.	

XXIV.

Sable plus gros, mais toujours vitrifiable, & mêlé des mêmes coquilles.....	1.	

XXV.

Sable gris, fin, vitrifiable, & mêlé des mêmes coquilles...	3.	6.

XXVI.

Sable gras, très-fin, où il n'y a plus que quelques coquilles.....	3.	

XXVII.

Grès.....	3.	
Profondeur.....	78 pieds.	6 pouces.

De l'autre part . . . . . 78 pieds. 6 pouces.

XXVIII.

Sable vitrifiable, rayé de rouge & de blanc. . . . . 4.

XXIX.

Sable blanc vitrifiable. . . . . 3. 6.

XXX.

Sable vitrifiable, rougeâtre. . 15.

Profondeur où l'on a ceſſé de creuſer. . . . . 101 pieds.

J'ai dit que j'avois éprouvé toutes ces matières à l'eau-forte; parce que quand l'inſpection & la comparaiſon des matières avec d'autres qu'on connoît, ne ſuffiſent pas pour qu'on ſoit en état de les dénommer & de les ranger dans la claſſe à laquelle elles appartiennent, & qu'on a peine à ſe décider par la ſimple obſervation, il n'y a pas de moyen plus prompt, & peut-être plus ſûr, que d'éprouver avec l'eau-forte les matières terreuſes ou lapidifiques; celles que les eſprits acides diſſolvent ſur le champ avec chaleur & ébullition, ſont ordinairement

calcinables, celles au contraire qui réſiſtent à ces eſprits & ſur leſquels ils ne ſont aucune impreſſion, ſont vitrifiables.

On voit par cette énumération, que le terrein de Marly-la-ville a été autrefois un fond de mer qui s'eſt élevé au moins de 75 pieds, puiſqu'on trouve des coquilles à cette profondeur de 75 pieds. Ces coquilles ont été tranſportées par le mouvement des eaux en même temps que le ſable où on les trouve, & le tout eſt tombé en forme de ſédimens qui ſe ſont arrangés de niveau & qui ont produit les différentes couches de ſable gris, blanc, rayé de blanc & de rouge, &c. dont l'épaiſſeur totale eſt de 15 ou 18 pieds; toutes les autres couches ſupérieures juſqu'à la première ont été de même tranſportées par le mouvement des eaux de la mer, & dépoſées en forme de ſédimens, comme on ne peut en douter, tant à cauſe de la ſituation horizontale des couches, qu'à cauſe des différens lits de ſable mêlé de coquilles, & de ceux de marne, qui ne ſont que des débris ou plutôt des détrimens de coquilles; la dernière couche

elle-même a été formée preſqu'en entier par le limon dont nous avons parlé, qui s'eſt mêlé avec une partie de la marne qui étoit à la ſurface.

J'ai choiſi cet exemple comme le plus déſavantageux à notre explication, parce qu'il paroît d'abord fort difficile de concevoir que le limon de l'air & celui des pluies & des roſées aient pu produire une couche de terre franche épaiſſe de 13 pieds; mais on doit obſerver d'abord qu'il eſt très-rare de trouver, ſur-tout dans les pays un peu élevés, une épaiſſeur de terre labourable auſſi conſidérable; ordinairement les terres ont trois ou quatre pieds, & ſouvent elles n'ont pas un pied d'épaiſſeur. Dans les plaines environnées de collines, cette épaiſſeur de bonne terre eſt plus grande, parce que les pluies détachent les terres de ces collines & les entraînent dans les vallées, mais en ne ſuppoſant ici rien de tout cela, je vois que les dernières couches formées par les eaux de la mer ſont des lits de marne fort épais: il eſt naturel d'imaginer que cette marne avoit au commencement une épaiſſeur encore

plus grande, & que des 13 pieds qui composent l'épaisseur de la couche supérieure, il y en avoit plusieurs de marne lorsque la mer a abandonné ce pays & a laissé le terrein à découvert. Cette marne exposée à l'air se sera fondue par les pluies, l'action de l'air & de la chaleur du soleil y aura produit des gerçures, de petites fentes, & elle aura été altérée par toutes ces causes extérieures au point de devenir une matière divisée & réduite en poussière à la surface, comme nous voyons la marne que nous tirons de la carrière tomber en poudre lorsqu'on la laisse exposée aux injures de l'air : la mer n'aura pas quitté ce terrein si brusquement qu'elle ne l'ait encore recouvert quelquefois, soit par les alternatives du mouvement des marées, soit par l'élévation extraordinaire des eaux dans les gros temps, & elle aura mêlé avec cette couche de marne, de la vase, de la boue & d'autres matières limonneuses; lorsque le terrein se sera enfin trouvé tout à-fait élevé au-dessus des eaux, les plantes auront commencé à y croître, & c'est alors que le

limon des pluies & des roſées aura peu à peu coloré & pénétré cette terre, & lui aura donné un premier degré de fertilité que les hommes auront bientôt augmentée par la culture, en travaillant & diviſant la ſurface, & donnant ainſi au limon des roſées & des pluies la facilité de pénétrer plus avant, ce qui à la fin aura produit cette couche de terre franche de 13 pieds d'épaiſſeur.

Je n examinerai point ici ſi la couleur rougeâtre des terres végétales, qui eſt auſſi celle du limon, de la roſée & des pluies, ne vient pas du fer qui y eſt contenu; ce point, qui ne laiſſe pas d'être important, ſera diſcuté dans notre diſcours ſur les minéraux: il nous ſuffit d'avoir expoſé notre façon de concevoir la formation de la couche ſuperficielle de la terre, & nous allons prouver par d'autres exemples que la formation des couches intérieures ne peut être que l'ouvrage des eaux.

La ſurface du globe, dit Woodward, cette couche extérieure ſur laquelle les hommes & les animaux marchent, qui ſert de magaſin pour la formation des

végétaux & des animaux, est, pour la plus grande partie composée de matière végétale ou animale, qui est dans un mouvement & dans un changement continuel. Tous les animaux & les végétaux qui ont existé depuis la création du monde, ont toujours tiré successivement de cette couche la matière qui a composé leur corps, & ils lui ont rendu à leur mort cette matière empruntée, elle y reste, toujours prête à être reprise de nouveau & à servir pour former d'autres corps de la même espèce successivement sans jamais discontinuer; car la matière qui compose un corps, est propre & naturellement disposée pour en former un autre de cette espèce, *Voyez Essai sur l'Histoire Naturelle, &c. page 136.* Dans les pays inhabités, dans les lieux où on ne coupe pas les bois, où les animaux ne broutent pas les plantes, cette couche de terre végétale s'augmente assez considérablement avec le temps; dans tous les bois, & même dans ceux qu'on coupe, il y a une couche de terreau de 6 ou 8 pouces d'épaisseur, qui n'a été formée que par les feuilles,

les petites branches & les écorces qui ſe ſont pourries; j'ai ſouvent obſervé ſur un ancien grand chemin fait, dit-on, du temps des Romains, qui traverſe la Bourgogne dans une longue étendue de terrein, qu'il s'eſt formé ſur les pierres dont ce grand chemin eſt conſtruit, une couche de terre noire de plus d'un pied d'épaiſſeur qui nourrit actuellement des arbres d'une hauteur aſſez conſidérable, & cette couche n'eſt compoſée que d'un terreau noir formé par les feuilles, les écorces & les bois pourris. Comme les végétaux tirent pour leur nourriture beaucoup plus de ſubſtance de l'air & de l'eau, qu'ils n'en tirent de la terre, il arrive qu'en pourriſſant ils rendent à la terre plus qu'ils n'en ont tiré; d'ailleurs une forêt détermine les eaux de la pluie en arrêtant les vapeurs, ainſi dans un bois qu'on conſerveroit bien long-temps ſans y toucher, la couche de terre qui ſert à la végétation augmenteroit conſidérablement; mais les animaux rendant moins à la terre qu'ils n'en tirent, & les hommes faiſant des conſommations

énormes de bois & de plantes pour le feu & pour d'autres usages, il s'ensuit que la couche de terre végétale d'un pays habité doit toujours diminuer & devenir enfin comme le terrein de l'Arabie pétrée, & comme celui de tant d'autres provinces de l'orient, qui est en effet le climat le plus anciennement habité, où l'on ne trouve que du sel & des sables; car le sel fixe des plantes & des animaux reste, tandis que toutes les autres parties se volatilisent.

Après avoir parlé de cette couche de terre extérieure que nous cultivons, il faut examiner la position & la formation des couches intérieures. La terre, dit Woodward, paroît, en quelqu'endroit qu'on la creuse, composée de couches placées l'une sur l'autre, comme autant de sédimens qui seroient tombés successivement au fond de l'eau; les couches qui sont les plus enfoncées, sont ordinairement les plus épaisses, & celles qui sont sur celles-ci sont les plus minces par degré jusqu'à la surface. On trouve des coquilles de mer, des dents & des os de poissons dans ces différentes couches,

il s'en trouve non-ſeulement dans les couches molles, comme dans la craie, l'argile & la marne, mais même dans les couches les plus ſolides & les plus dures, comme dans celles de pierre, de marbre, &c. Ces productions marines ſont incorporées avec la pierre, & lorſqu'on la rompt & qu'on en ſépare la coquille, on obſerve toujours que la pierre a reçu l'empreinte ou la forme de la ſurface avec tant d'exactitude, qu'on voit que toutes les parties étoient exactement contiguës & appliquées à la coquille. « Je me ſuis aſſuré, dit cet » auteur, qu'en France, en Flandre, » en Hollande, en Eſpagne, en Italie, » en Allemagne, en Danemarck, en » Norvège & en Suède, la pierre & les » autres ſubſtances terreſtres ſont diſpo- » ſées par couches de même qu'en An- » gleterre; que ces couches ſont diviſées » par des fentes parallèles; qu'il y a au » dedans des pierres & d'autres ſubſ- » tances terreſtres & compactes, une » grande quantité de coquillages, & » d'autres productions de la mer diſpo- » ſées de la même manière que dans

cette île *(c)*. J'ai appris que ces couches « se trouvoient de même en Barbarie, « en Égypte, en Guinée & dans les « autres parties de l'Afrique, dans l'A- « rabie, la Syrie, la Perse, le Malabar, « la Chine & les autres provinces de « l'Asie, à la Jamaïque, aux Barbades, « en Virginie, dans la nouvelle Angle- « terre, au Brésil, au Pérou & dans les « autres parties de l'Amérique ». *Essai sur l'Histoire Naturelle de la Terre, pages 4, 41, 42, &c.*

Cet auteur ne dit pas comment & par qui il a appris que les couches de la terre au Pérou contenoient des coquilles, cependant comme en général ses observations sont exactes, je ne doute pas qu'il n'ait été bien informé, & c'est ce qui me persuade qu'on doit trouver des coquilles au Pérou dans les couches de terre, comme on en trouve par-tout ailleurs; je fais cette remarque à l'occasion d'un doute qu'on a formé depuis peu sur cela, & dont je parlerai tout-à-l'heure.

Dans une fouille que l'on fit à

(c) En Angleterre.

Amsterdam pour faire un puits, on creusa jusqu'à 232 pieds de profondeur, & on trouva les couches de terre suivantes, 7 pieds de terre végétale ou terre de jardin, 9 pieds de tourbe, 9 pieds de glaise molle, 8 pieds d'arène, 4 de terre, 10 d'argile, 4 de terre, 10 pieds d'arène, sur laquelle on a coutume d'appuyer les pilotis qui soutiennent les maisons d'Amsterdam; ensuite 2 pieds d'argile, 4 de sablon blanc, 5 de terre sèche, 1 de terre molle, 14 d'arène, 8 d'argile mêlée d'arène, 4 d'arène mêlée de coquilles, ensuite une épaisseur de 100 & 2 pieds de glaise, & enfin 31 pieds de sable, où l'on cessa de creuser. *Voyez Varenii Geogr. general. page 46.*

Il est rare qu'on fouille aussi profondément sans trouver de l'eau, & ce fait est remarquable en plusieurs choses: 1.° il fait voir que l'eau de la mer ne communique pas dans l'intérieur de la terre par voie de filtration ou de stillation, comme on le croit vulgairement: 2.° nous voyons qu'on trouve des coquilles à 100 pieds au-dessous de la

ſurface de la terre dans un pays extrêmement bas, & que par conſéquent le terrein de la Hollande a été élevé de 100 pieds par les ſédimens de la mer; 3.° on peut en tirer une induction que cette couche de glaiſe épaiſſe de 102 pieds, & la couche de ſable qui eſt au-deſſous, dans laquelle on a fouillé à 31 pieds, & dont l'épaiſſeur entière eſt inconnue, ne ſont peut-être pas fort éloignées de la première couche de la vraie terre ancienne & originaire, telle qu'elle étoit dans le temps de ſa première formation & avant que le mouvement des eaux eût changé ſa ſurface. Nous avons dit dans l'article premier, que ſi l'on vouloit trouver la terre ancienne, il faudroit creuſer dans les pays du nord plutôt que vers l'équateur, dans les plaines baſſes plutôt que dans les montagnes ou dans les terres élevées. Ces conditions ſe trouvent à peu près raſſemblées ici; ſeulement il auroit été à ſouhaiter qu'on eût continué cette fouille à une plus grande profondeur, & que l'auteur nous eût appris s'il n'y avoit pas de coquilles ou d'autres productions

marines dans cette couche de glaiſe de 102 pieds d'épaiſſeur & dans celle de ſable qui étoit au-deſſous. Cet exemple confirme ce que nous avons dit, ſavoir, que plus on fouille dans l'intérieur de la terre, plus on trouve les couches épaiſſes, ce qui s'explique fort naturellement dans notre théorie.

Non-ſeulement la terre eſt compoſée de couches parallèles & horizontales dans les plaines & dans les collines, mais les montagnes même ſont en général compoſées de la même façon : on peut dire que ces couches y ſont plus apparentes que dans les plaines, parce que les plaines ſont ordinairement recouvertes d'une quantité aſſez conſidérable de ſable & de terre, que les eaux y ont amenés, & pour trouver les anciennes couches il faut creuſer plus profondément dans les plaines que dans les montagnes.

J'ai ſouvent obſervé que lorſqu'une montagne eſt égale & que ſon ſommet eſt de niveau, les couches ou lits de pierre qui la compoſent, ſont auſſi de niveau ; mais ſi le ſommet de la montagne n'eſt pas poſé horizontalement, & s'il

s'il penche vers l'orient ou vers tout autre côté, les couches de pierre penchent auſſi du même côté. J'avois ouï dire à pluſieurs perſonnes que pour l'ordinaire les bancs ou lits des carrières penchent un peu du côté du levant, mais ayant obſervé moi-même toutes les carrières & toutes les chaînes de rochers qui ſe ſont préſentées à mes yeux, j'ai reconnu que cette opinion eſt fauſſe, & que les couches ou bancs de pierre ne penchent du côté du levant que lorſque le ſommet de la colline penche de ce même côté; & qu'au contraire ſi le ſommet s'abaiſſe du côté du nord, du midi, du couchant ou de tout autre côté, les lits de pierre penchent auſſi du côté du nord, du midi, du couchant, &c. Lorſqu'on tire les pierres & les marbres des carrières, on a grand ſoin de les ſéparer ſuivant leur poſition naturelle, & on ne pourroit pas même les avoir en grand volume ſi on vouloit les couper dans un autre ſens; lorſqu'on les emploie, il faut pour que la maçonnerie ſoit bonne & pour que les pierres durent long-temps, les poſer ſur leur

lit de carrière, c'eſt ainſi que les ouvriers appellent la couche horizontale: ſi dans la maçonnerie les pierres étoient poſées ſur un autre ſens, elles ſe fendroient & ne réſiſteroient pas auſſi long-temps au poids dont elles ſont chargées. On voit bien que ceci confirme que les pierres ſe ſont formées par couches parallèles & horizontales, qui ſe ſont ſucceſſivement accumulées les unes ſur les autres, & que ces couches ont compoſé des maſſes dont la réſiſtance eſt plus grande dans ce ſens que dans tout autre.

Au reſte, chaque couche, ſoit qu'elle ſoit horizontale ou inclinée, a dans toute ſon étendue une épaiſſeur égale, c'eſt-à-dire, chaque lit d'une matière quelconque, pris à part, a une épaiſſeur égale dans toute ſon étendue; par exemple, lorſque dans une carrière le lit de pierre dure a 3 pieds d'épaiſſeur en un endroit, il a ces 3 pieds d'épaiſſeur par-tout; s'il a ſix pieds d'épaiſſeur en un endroit, il en a 6 par-tout. Dans les carrières autour de Paris le lit de bonne pierre n'eſt pas épais, & il n'a guère que 18 à 20 pouces d'épaiſſeur par-tout;

dans d'autres carrières, comme en Bourgogne, la pierre a beaucoup plus d'épaisseur; il en est de même des marbres, ceux dont le lit est le plus épais, sont les marbres blancs & noirs, ceux de couleur sont ordinairement plus minces, & je connois des lits d'une pierre fort dure & dont les paysans se servent en Bourgogne pour couvrir leurs maisons, qui n'ont qu'un pouce d'épaisseur. Les épaisseurs des différens lits sont donc différentes, mais chaque lit conserve la même épaisseur dans toute son étendue: en général, on peut dire que l'épaisseur des couches horizontales est tellement variée, qu'elle va depuis une ligne & moins encore, jusqu'à 1, 10, 20, 30 & 100 pieds d'épaisseur; les carrières anciennes & nouvelles qui sont creusées horizontalement; les boyaux des mines, & les coupes à plomb, en long & en travers, de plusieurs montagnes, prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tout sens. « Il est bien prouvé, dit l'historien de l'Académie, que « toutes les pierres ont été une pâte « molle, & comme il y a des carrières «

» preſque par-tout, la ſurface de la terre » a donc été dans tous ces lieux, du » moins juſqu'à une certaine profon- » deur, une vaſe & une bourbe ; les co- » quillages qui ſe trouvent dans preſque » toutes les carrières, prouvent que cette » vaſe étoit une terre détrempée par l'eau » de la mer, & par conſéquent la mer » a couvert tous ces lieux-là, & elle n'a » pu les couvrir ſans couvrir auſſi tout » ce qui étoit de niveau ou plus bas, » & elle n'a pu couvrir tous les lieux » où il y a des carrières & tous ceux qui » ſont de niveau ou plus bas, ſans cou- » vrir toute la ſurface du globe terreſtre. » Ici l'on ne conſidère point encore les » montagnes que la mer auroit dû cou- » vrir auſſi, puiſqu'il s'y trouve toujours » des carrières & ſouvent des coquil- » lages ; ſi on les ſuppoſoit formées, le » raiſonnement que nous faiſons en de- » viendroit beaucoup plus fort.

» La mer, continue-t-il, couvroit » donc toute la terre, & de-là vient que » tous les bancs ou lits de pierre qui » ſont dans les plaines, ſont horizontaux » & parallèles entr'eux, les poiſſons

auront été les plus anciens habitans « du globe, qui ne pouvoit encore avoir « ni animaux terrestres, ni oiseaux. Mais « comment la mer s'est-elle retirée dans « les grands creux, dans les vastes bassins « qu'elle occupe présentement? Ce qui « se présente le plus naturellement à l'es- « prit, c'est que le globe de la terre, du « moins jusqu'à une certaine profondeur, « n'étoit pas solide par-tout, mais entre- « mêlé de quelques grands creux dont « les voûtes se sont soutenues pendant un « temps, mais enfin sont venues à fon- « dre subitement; alors les eaux seront « tombées dans ces creux, les auront « remplis, & auront laissé à découvert « une partie de la surface de la terre qui « sera devenue une habitation convena- « ble aux animaux terrestres & aux oi- « seaux: les coquillages des carrières s'ac- « cordent fort avec cette idée, car outre « qu'il n'a pu se conserver jusqu'à pré- « sent dans les terres que des parties « pierreuses des poissons, on sait qu'or- « dinairement les coquillages s'amassent « en grand nombre dans certains en- « droits de la mer, où ils sont comme «

» immobiles & forment des eſpèces de
» rochers ; & ils n'auront pu ſuivre les
» eaux qui les auront ſubitement aban-
» données ; c'eſt par cette dernière raiſon
» que l'on trouve infiniment plus de co-
» quillages que d'arêtes ou d'empreintes
» d'autres poiſſons, & cela même prouve
» une chute ſoudaine de la mer dans
» ſes baſſins. Dans le même temps que
» les voûtes que nous ſuppoſons, ont
» fondu, il eſt fort poſſible que d'autres
» parties de la ſurface du globe ſe ſoient
» élevées, & par la même cauſe, ce ſeront
» là les montagnes qui ſe ſeront placées
» ſur cette ſurface avec des carrières déjà
» toutes formées ; mais les lits de ces car-
» rières n'ont pas pu conſerver la di-
» rection horizontale qu'ils avoient au-
» paravant, à moins que les maſſes des
» montagnes ne ſe fuſſent élevées pré-
» ciſément ſelon un axe perpendiculaire
» à la ſurface de la terre, ce qui n'a pu
» être que très-rare : auſſi comme nous
» l'avons déjà obſervé en 1708, *(page*
» *30 & ſuiv.)* les lits des carrières des
» montagnes ſont toujours inclinés à
» l'horizon ; mais parallèles entr'eux,

car ils n'ont pas changé de position les « uns à l'égard des autres, mais seulement « à l'égard de la surface de la terre. » *Voyez les Mém. de l'Acad. année 1716, page 14 & suiv. de l'Histoire.*

Ces couches parallèles, ces lits de terre ou de pierre qui ont été formés par les sédimens des eaux de la mer, s'étendent souvent à des distances très-considérables, & même on trouve dans les collines séparées par un vallon les mêmes lits, les mêmes matières, au même niveau. Cette observation que j'ai faite, s'accorde parfaitement avec celle de l'égalité de la hauteur des collines opposées dont je parlerai tout-à-l'heure; on pourra s'assurer aisément de la vérité de ces faits, car dans tous les vallons étroits, où l'on découvre des rochers, on verra que les mêmes lits de pierre ou de marbre se trouvent des deux côtés à la même hauteur. Dans une campagne que j'habite souvent & où j'ai beaucoup examiné les rochers & les carrières, j'ai trouvé une carrière de marbre qui s'étend à plus de douze lieues en longueur & dont la largeur est fort considérable,

quoique je n'aie pas pu m'aſſurer préciſément de cette étendue en largeur. J'ai ſouvent obſervé que ce lit de marbre a la même épaiſſeur par-tout, & dans des collines ſéparées de cette carrière par un vallon de 100 pieds de profondeur & d'un quart de lieue de largeur, j'ai trouvé le même lit de marbre à la même hauteur: je ſuis perſuadé qu'il en eſt de même de toutes les carrières de pierre ou de marbre où l'on trouve des coquilles; car cette obſervation n'a pas lieu dans les carrières de grès. Nous donnerons dans la ſuite les raiſons de cette différence, & nous dirons pourquoi le grès n'eſt pas diſpoſé, comme les autres matières, par lits horizontaux, & qu'il eſt en blocs irréguliers pour la forme & pour la poſition.

On a de même obſervé que les lits de terre ſont les mêmes des deux côtés des détroits de la mer, & cette obſervation, qui eſt importante, peut nous conduire à reconnoître les terres & les îles qui ont été ſéparées du continent; elle prouve, par exemple, que l'Angleterre a été ſéparée de la France, l'Eſpagne de

l'Afrique, la Sicile de l'Italie, & il seroit à souhaiter qu'on eût fait la même observation dans tous les détroits; je suis persuadé qu'on la trouveroit vraie presque par-tout, & pour commencer par le plus long détroit que nous connoissions, qui est celui de Magellan, nous ne savons pas si les mêmes lits de pierre se trouvent à la même hauteur des deux côtés, mais nous voyons à l'inspection des cartes particulières de ce détroit, que les deux côtes élevées qui le bornent, forment à peu près comme les montagnes de la terre, des angles correspondans, & que les angles saillans sont opposés aux angles rentrans dans les détours de ce détroit, ce qui prouve que la terre de Feu doit être regardée comme une partie du continent de l'Amérique; il en est de même du détroit de Forbisher, l'île de Frislande paroît avoir été séparée du continent du Groenland.

Les îles Maldives ne sont séparées les unes des autres que par de petits trajets de mer, de chaque côté desquels se trouvent des bancs & des rochers composés de la même matière; toutes ces

îles qui, priſes enſemble, ont près de 200 lieues de longueur, ne formoient autrefois qu'une même terre, elles ſont diviſées en treize provinces que l'on appelle *Atollons.* Chaque Atollon contient un grand nombre de petites îles dont la plupart ſont tantôt ſubmergées, & tantôt à découvert; mais ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que ces treize Atollons ſont chacun environnés d'une chaîne de rochers de même nature de pierre, & qu'il n'y a que trois ou quatre ouvertures dangereuſes par où on peut entrer dans chaque Atollon; ils ſont tous poſés de ſuite & bout à bout, & il paroît évidemment que ces îles étoient autrefois une longue montagne couronnée de rochers. *Voyez Voyages de Franç. Pyrard, vol. I. Paris, 1719, page 108, &c.*

Pluſieurs auteurs, comme Verſtegan, Twine, Sommer, & ſur-tout Campbell dans ſa deſcription de l'Angleterre, au chapitre de la province de Kent, donnent des raiſons très-fortes, pour prouver que l'Angleterre étoit autrefois jointe à la France, & qu'elle en a été ſéparée par un coup de mer qui s'étant ouvert

cette porte, a laissé à découvert une grande quantité de terres basses & marécageuses tout le long des côtes méridionales de l'Angleterre. Le Docteur Wallis fait valoir comme une preuve de ce fait, la conformité de l'ancien langage des Gallois & des Bretons, & il ajoute plusieurs observations que nous rapporterons dans les articles suivans.

Si l'on considère, en voyageant, la forme des terreins, la position des montagnes & les sinuosités des rivières, on s'apercevra qu'ordinairement les collines opposées sont non-seulement composées des mêmes matières, au même niveau, mais même qu'elles sont à peu près également élevées : j'ai observé cette égalité de hauteur dans les endroits où j'ai voyagé ; & je l'ai toujours trouvé la même, à très-peu près, des deux côtés, sur-tout dans les vallons serrés, & qui n'ont tout au plus qu'un quart ou un tiers de lieue de largeur ; car dans les grandes vallées qui ont beaucoup plus de largeur, il est assez difficile de juger exactement de la hauteur des collines & de leur égalité, parce qu'il y a

erreur d'optique & erreur de jugement; en regardant une plaine ou tout autre terrein de niveau; qui s'étend fort au loin, il paroît s'élever, & au contraire en voyant de loin des collines, elles paroiſſent s'abaiſſer: ce n'eſt pas ici le lieu de donner la raiſon mathématique de cette différence. D'autre côté, il eſt fort difficile de juger par le ſimple coup d'œil où ſe trouve le milieu d'une grande vallée, à moins qu'il n'y ait une rivière; au lieu que dans les vallons ſerrés le rapport des yeux eſt moins équivoque & le jugement plus certain. Cette partie de la Bourgogne qui eſt compriſe entre Auxerre, Dijon, Autun & Bar-ſur-Seine, & dont une étendue conſidérable s'appelle *le bailliage de la Montagne*, eſt un des endroits les plus élevés de la France; d'un côté de la plupart de ces montagnes qui ne ſont que du ſecond ordre, & qu'on ne doit regarder que comme des collines élevées, les eaux coulent vers l'océan, & de l'autre vers la méditerranée; il y a des points de partage, comme à Sombernon, Pouilli en Auxois, &c. où on peut tourner les

eaux indifféremment vers l'océan ou vers la méditerranée : ce pays élevé eſt entre-coupé de pluſieurs petits vallons aſſez ſerrés, & preſque tous arroſés de gros ruiſſeaux ou de petites rivières. J'ai mille & mille fois obſervé la correſpondance des angles de ces collines & leur égalité de hauteur, & je puis aſſurer que j'ai trouvé par-tout les angles ſaillans oppoſés aux angles rentrans, & les hauteurs à peu près égales des deux côtés. Plus on avance dans le pays élevé où ſont les points de partage dont nous venons de parler, plus les montagnes ont de hauteur; mais cette hauteur eſt toujours la même des deux côtés des vallons, & les collines s'élèvent ou s'abaiſſent également : en ſe plaçant à l'extrémité des vallons dans le milieu de la largeur, j'ai toujours vu que le baſſin du vallon étoit environné & ſurmonté de collines dont la hauteur étoit égale, j'ai fait la même obſervation dans pluſieurs autres provinces de France. C'eſt cette égalité de hauteurs dans les collines qui fait les plaines en montagnes, ces plaines, forment, pour ainſi

dire, des pays élevés au-deſſus d'autres pays; mais les hautes montagnes ne paroiſſent pas être ſi égales en hauteur, elles ſe terminent la plupart en pointes & en pics irréguliers; & j'ai vu en traverſant pluſieurs fois les Alpes & l'Apennin, que les angles ſont en effet correſpondans, mais qu'il eſt preſque impoſſible de juger à l'œil de l'égalité ou de l'inégalité de hauteur des montagnes oppoſées, parce que leur ſommet ſe perd dans les brouillards & dans les nues.

Les différentes couches dont la terre eſt compoſée, ne ſont pas diſpoſées, ſuivant l'ordre de leur peſanteur ſpécifique, ſouvent on trouve des couches de matières peſantes poſées ſur des couches de matières plus légères; pour s'en aſſurer, il ne faut qu'examiner la nature des terres ſur leſquelles portent les rochers, & on verra que c'eſt ordinairement ſur des glaiſes ou ſur des ſables qui ſont ſpécifiquement moins peſans que la matière du rocher. Dans les collines & dans les autres petites élévations, on reconnoît facilement la baſe ſur laquelle portent les rochers; mais

il n'en eſt pas de même des grandes montagnes, non-ſeulement le ſommet eſt de rocher, mais ces rochers portent ſur d'autres rochers, il y a montagnes ſur montagnes & rochers ſur rochers, à des hauteurs ſi conſidérables & dans une ſi grande étendue de terrein, qu'on ne peut guère s'aſſurer s'il y a de la terre deſſous, & de quelle nature eſt cette terre. On voit des rochers coupés à pic qui ont pluſieurs centaines de pieds de hauteurs, ces rochers portent ſur d'autres qui peut-être n'en ont pas moins, cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand! & puiſque les rochers des petites montagnes dont on voit la baſe, portent ſur des terres moins peſantes & moins ſolides que la pierre, ne peut-on pas croire que la baſe des hautes montagnes eſt auſſi de terre! Au reſte tout ce que j'ai à prouver ici, c'eſt qu'il a pu arriver naturellement, par le mouvement des eaux, qu'il ſe ſoit accumulé des matières plus peſantes au-deſſus des plus légères; & que ſi cela ſe trouve en effet dans la plupart des collines, il eſt probable que cela eſt arrivé comme je

l'explique dans le texte. Mais quand même on voudroit ſe refuſer à mes raiſons, en m'objectant que je ne ſuis pas bien fondé à ſuppoſer qu'avant la formation des montagnes, les matières les plus peſantes étoient au-deſſous des moins peſantes, je répondrai que je n'aſſure rien de général à cet égard, parce qu'il y a pluſieurs manières dont cet effet a pu ſe produire, ſoit que les matières peſantes fuſſent au-deſſous ou au-deſſus, ou placées indifféremment, comme nous les voyons aujourd'hui; car pour concevoir comment la mer ayant d'abord formé une montagne de glaiſe l'a enſuite couronnée de rochers, il ſuffit de faire attention que les ſédimens peuvent venir ſucceſſivement de différens endroits, & qu'ils peuvent être de matières différentes, en ſorte que dans un endroit de la mer où les eaux auront dépoſé d'abord pluſieurs ſédimens de glaiſe, il peut très-bien arriver que tout d'un coup au lieu de glaiſe les eaux apportent des ſédimens pierreux, & cela parce qu'elles auront enlevé du fond, ou détaché des côtes toute la

glaiſe : & qu'enſuite elles auront attaqué les rochers, ou bien parce que les premiers ſédimens venoient d'un endroit, & les ſeconds d'un autre. Au reſte, cela s'accorde parfaitement avec les obſervations, par leſquelles on reconnoît que les lits de terre, de pierre, de gravier, de ſable, &c. ne ſuivent aucune règle dans leur arrangement, ou du moins ſe trouvent placés indifféremment & comme au haſard les uns au-deſſus des autres.

Cependant ce haſard même doit avoir des règles qu'on ne peut connoître qu'en eſtimant la valeur des probabilités & la vraiſemblance des conjectures. Nous avons vu qu'en ſuivant notre hypothèſe ſur la formation du globe, l'intérieur de la terre doit être d'une matière vitrifiée, ſemblable à nos ſables vitrifiables qui ne ſont que des fragmens de verre, & dont les glaiſes ſont peut-être les ſcories ou les parties décompoſées ; dans cette ſuppoſition, la terre doit être compoſée dans le centre, & preſque juſqu'à la circonférence extérieure, de verre ou d'une matière vitrifiée qui en

occupe preſque tout l'intérieur, & au-deſſus de cette matière on doit trouver les ſables, les glaiſes & les autres ſcories de cette matière vitrifiée. Ainſi en conſidérant la terre dans ſon premier état, c'étoit d'abord un noyau de verre ou de matière vitrifiée, qui eſt ou maſſive comme le verre, ou diviſée comme le ſable, parce que cela dépend du degré de l'activité du feu qu'elle aura éprouvé; au-deſſus de cette matière étoient les ſables, & enfin les glaiſes; le limon des eaux & de l'air a produit l'enveloppe extérieure qui eſt plus ou moins épaiſſe ſuivant la ſituation du terrein, plus ou moins colorée ſuivant les différens mélanges du limon, des ſables & des parties d'animaux ou de végétaux détruits, & plus ou moins féconde ſuivant l'abondance ou la diſette de ces mêmes parties. Pour faire voir que cette ſuppoſition, au ſujet de la formation des ſables & des glaiſes, n'eſt pas auſſi gratuite qu'on pourroit l'imaginer, nous avons cru devoir ajouter à ce que nous venons de dire, quelques remarques particulières.

Je conçois donc que la terre dans le premier état étoit un globe, ou plutôt un sphéroïde de matière vitrifiée, de verre, si l'on veut, très-compacte, couvert d'une croûte légère & friable, formée par les scories de la matière en fusion, d'une véritable pierre ponce : le mouvement & l'agitation des eaux & de l'air brisèrent bien-tôt & réduisirent en poussière cette croûte de verre spongieuse, cette pierre ponce qui étoit à la surface ; de-là les sables qui, en s'unissant, produisirent ensuite les grès & le roc vif, ou, ce qui est la même chose, les cailloux en grande masse, qui doivent, aussi-bien que les cailloux en petite masse, leur dureté, leur couleur ou leur transparence & la variété de leurs accidens, aux différens degrés de pureté & à la finesse du grain des sables qui sont entrés dans leur composition.

Ces mêmes sables dont les parties constituantes s'unissent par le moyen du feu, s'assimilent & deviennent un corps dur très-dense, & d'autant plus transparent que le sable est plus homogène,

expoſés au contraire long-temps à l'air, ſe décompoſent par la déſunion & l'exfoliation des petites lames dont ils ſont formés, ils commencent à devenir terre, & c'eſt ainſi qu'ils ont pu former les glaiſes & les argiles. Cette pouſſière, tantôt d'un jaune brillant, tantôt ſemblable à des paillettes d'argent dont on ſe ſert pour ſécher l'écriture, n'eſt autre choſe qu'un ſable très-pur, en quelque façon pourri, preſque réduit en ſes principes, & qui tend à une décompoſition parfaite: avec le temps ces paillettes ſe ſeroient atténuées & diviſées au point qu'elles n'auroient plus eu aſſez d'épaiſſeur & de ſurface pour réfléchir la lumière, & elles auroient acquis toutes les propriétés des glaiſes: qu'on regarde au grand jour un morceau d'argile, on y apercevra une grande quantité de ces paillettes talqueuſes, qui n'ont pas encore entièrement perdu leur forme. Le ſable peut donc avec le temps produire l'argile, & celle-ci en ſe diviſant acquiert de même les propriétés d'un véritable limon, matière vitrifiable comme l'argile & qui eſt du même genre.

Cette théorie est conforme à ce qui se passe tous les jours sous nos yeux ; qu'on lave du sable sortant de sa minière, l'eau se chargera d'une assez grande quantité de terre noire, ductile, grasse, de véritable argile. Dans les villes où les rues sont pavées de grès, les boues sont toujours noires & très-grasses, & desséchées elles forment une terre de la même nature que l'argile. Qu'on détrempe & qu'on lave de même de l'argile prise dans un terrein où il n'y a ni grès ni cailloux, il se précipitera toujours au fond de l'eau une assez grande quantité de sable vitrifiable.

Mais ce qui prouve parfaitement que le sable, & même le caillou & le verre, existent dans l'argile & n'y sont que déguisés, c'est que le feu en réunissant les parties de celle-ci, que l'action de l'air & des autres élémens avoit peut-être divisées, lui rend sa première forme. Qu'on mette de l'argile dans un fourneau de réverbère échauffé au degré de la calcination, elle se couvrira au dehors d'un émail très-dur : si à l'intérieur elle n'est pas encore vitrifiée, elle aura

cependant acquis une très-grande dureté, elle réſiſtera à la lime & au burin; elle étincelera ſous le marteau, elle aura enfin toutes les propriétés du caillou; un degré de chaleur de plus la fera couler & la convertira en un véritable verre.

L'argile & le ſable ſont donc des matières parfaitement analogues & du même genre, ſi l'argile en ſe condenſant peut devenir du caillou, du verre, pourquoi le ſable en ſe diviſant ne pourroit-il pas devenir de l'argile? Le verre paroît être la véritable terre élémentaire, & tous les mixtes un verre déguiſé; les métaux, les minéraux, les ſels, &c. ne ſont qu'une terre vitreſcible; la pierre ordinaire, les autres matières qui lui ſont analogues, & les coquilles des teſtacées, des cruſtacées, &c. ſont les ſeules ſubſtances qu'aucun agent connu n'a pu juſqu'à préſent vitrifier, & les ſeules qui ſemblent faire une claſſe à part. Le feu en réuniſſant les parties diviſées des premières, en fait une matière homogène, dure & tranſparente à un certain degré, ſans aucune diminution de peſanteur, & à laquelle il n'eſt plus capable de cauſer aucune altération;

glass the element earth

celles-ci au contraire, dans lesquelles il entre une plus grande quantité de principes actifs & volatils, & qui se calcinent, perdent au feu plus du tiers de leur poids, & reprennent simplement la forme de terre, sans autre altération que la désunion de leurs principes : ces matières exceptées, qui ne sont pas en grand nombre, & dont les combinaisons ne produisent pas de grandes variétés dans la Nature, toutes les autres substances, & particulièrement l'argile, peuvent être converties en verre, & ne sont essentiellement par conséquent qu'un verre décomposé. Si le feu fait changer promptement de forme à ces substances, en les vitrifiant, le verre, lui-même, soit qu'il ait sa nature de verre, ou bien celle de sable ou de caillou, se change naturellement en argile, mais par un progrès lent & insensible.

Dans les terreins où le caillou ordinaire est la pierre dominante, les campagnes en sont ordinairement jonchées; & si le lieu est inculte & que ces cailloux aient été long-temps exposés à l'air sans avoir été remués, leur superficie supérieure est

toujours très-blanche, tandis que le côté oppoſé qui touche immédiatement à la terre, eſt très-brun & conſerve ſa couleur naturelle : ſi on caſſe pluſieurs de ces cailloux, on reconnoîtra que la blancheur n'eſt pas ſeulement au dehors, mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément, & y forme une eſpèce de bande qui n'a dans de certains cailloux que très-peu d'épaiſſeur, mais qui dans d'autres occupe preſque toute celle du caillou ; cette partie blanche eſt un peu grenue, entièrement opaque, auſſi tendre que la pierre, & elle s'attache à la langue comme les bols, tandis que le reſte du caillou eſt liſſe & poli, qu'il n'a ni fil ni grain, & qu'il a conſervé ſa couleur naturelle, ſa tranſparence & ſa même dureté ; ſi on met dans un fourneau ce même caillou à moitié décompoſé, ſa partie blanche deviendra d'un rouge couleur de tuile, & ſa partie brune d'un très-beau blanc. Qu'on ne diſe point avec un de nos plus célèbres Naturaliſtes, que ces pierres ſont des cailloux imparfaits de différens âges, qui n'ont pas encore acquis leur perfection ;

car pourquoi seroient-ils tous imparfaits? pourquoi le seroient-ils tous du même côté, & du côté qui est exposé à l'air? Il me semble qu'il est aisé de se convaincre que ce sont au contraire des cailloux altérés, décomposés, qui tendent à reprendre la forme & les propriétés de l'argile & du bol dont ils ont été formés. Si c'est conjecturer que de raisonner ainsi, qu'on expose en plein air le caillou le plus caillou (comme parle ce fameux Naturaliste), le plus dur & le plus noir, en moins d'une année il changera de couleur à la surface, & si on a la patience de suivre cette expérience, on lui verra perdre insensiblement & par degrés sa dureté, sa transparence & ses autres caractères spécifiques, & approcher de plus en plus chaque jour de la nature de l'argile.

Ce qui arrive au caillou, arrive au sable; chaque grain de sable peut être considéré comme un petit caillou, & chaque caillou comme un amas de grains de sable extrêmement fins & exactement engrénés. L'exemple du premier degré de décomposition du sable se trouve

dans cette poudre brillante, mais opaque, *mica*, dont nous venons de parler, & dont l'argile & l'ardoiſe ſont toujours parſemées; les cailloux entièrement tranſparens, *les quartz*, produiſent, en ſe décompoſant, des tales gras & doux au toucher, auſſi pétriſſables & ductiles que la glaiſe, & vitrifiables comme elle, tels que ceux de Veniſe & de Moſcovie; & il me paroît que le tale eſt un terme moyen entre le verre ou le caillou tranſparent & l'argile, au lieu que le caillou groſſier & impur, en ſe décompoſant, paſſe à l'argile ſans intermède.

Notre verre factice éprouve auſſi la même altération, il ſe décompoſe à l'air & ſe pourrit en quelque façon en ſéjournant dans les terres; d'abord ſa ſuperficie s'*iriſe*, s'écaille, s'exfolie, & en le maniant on s'aperçoit qu'il s'en détache des paillettes brillantes; mais lorſque ſa décompoſition eſt plus avancée, il s'écraſe entre les doigts & ſe réduit en poudre talqueuſe très-blanche & très-fine, l'Art a même imité la Nature pour la décompoſition du verre & du caillou, *Eſt etiam certa methodus ſolius aquæ*

communis ope silices & arenam in iquorem viscosum, eundemque in sal viride convertendi. & hoc in oleum rubicundum, &c. Solius ignis & aquæ ope speciali experimento durissimos quosque lapides in mucorem resolvo, qui distillatus subtilem spiritum exhibet & oleum nullis laudibus prædicabile. Voyez Becher, Phys. subter.

Nous traiterons ces matières encore plus à fond dans notre discours sur les minéraux, & nous nous contenterons d'ajouter ici, que les différentes couches qui couvrent le globe terrestre, étant encore actuellement ou de matières que nous pouvons considérer comme vitrifiées, ou de matières analogues au verre, qui en ont les propriétés les plus essentielles, & qui toutes sont vitrescibles; & que d'ailleurs, comme il est évident que de la décomposition du caillou & du verre qui se fait chaque jour sous nos yeux, il résulte une véritable terre argileuse, ce n'est donc pas une supposition précaire ou gratuite, que d'avancer, comme je l'ai fait, que les glaises, les argiles & les sables ont été formés par les scories & les écumes vitrifiées du

globe terreſtre, ſur-tout lorſqu'on y joint les preuves *à priori*, que nous avons données pour faire voir qu'il a été dans un état de liquéfaction cauſée par le feu.

PREUVES
DE LA
THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE VIII.

Sur les Coquilles & les autres productions de la mer, qu'on trouve dans l'intérieur de la terre.

J'AI ſouvent examiné des carrières du haut en bas, dont les bancs étoient remplis de coquilles, j'ai vu des collines entières qui en ſont compoſées, des chaînes de rochers qui en contiennent une grande quantité dans toute leur étendue. Le volume de ces productions

de la mer est étonnant, & le nombre de ces dépouilles d'animaux marins est si prodigieux, qu'il n'est guère possible d'imaginer qu'il puisse y en avoir davantage dans la mer; c'est en considérant cette multitude innombrable de coquilles & d'autres productions marines, qu'on ne peut pas douter que notre terre n'ait été pendant un très-long-temps un fond de mer peuplé d'autant de coquillages que l'est actuellement l'océan: la quantité en est immense, & naturellement on n'imagineroit pas qu'il y eût dans la mer une multitude aussi grande de ces animaux; ce n'est que par celle des coquilles fossiles & pétrifiées, qu'on trouve sur la terre, que nous pouvons en avoir une idée. En effet, il ne faut pas croire, comme se l'imaginent tous les gens qui veulent raisonner sur cela sans avoir rien vu, qu'on ne trouve ces coquilles que par hasard, qu'elles sont dispersées çà & là, ou tout au plus par petits tas, comme des coquilles d'huîtres jetées à la porte; c'est par montagnes qu'on les trouve, c'est par bancs de 100 & 200 lieues de

longueur; c'eſt par collines & par provinces qu'il faut les toiſer, ſouvent dans une épaiſſeur de 50 ou 60 pieds, & c'eſt d'après ces faits qu'il faut raiſonner.

Nous ne pouvons donner ſur ce ſujet un exemple plus frappant que celui des coquilles de Touraine; voici ce qu'en dit l'Hiſtorien de l'Académie, *année 1720, page 5 & ſuiv.* « Dans tous les ſiècles » aſſez peu éclairés & aſſez dépourvus » du génie d'obſervation & de recherches, pour croire que tout ce qu'on » appelle aujourd'hui *pierres figurées*, & » les coquillages même trouvés dans la » terre, étoient des jeux de la Nature, » ou quelques petits accidens particuliers; le haſard a dû mettre au jour une » infinité de ces ſortes de curioſités que » les Philoſophes même, ſi c'étoient des » Philoſophes, ne regardoient qu'avec » une ſurpriſe ignorante ou une légère » attention, & tout cela périſſoit ſans » aucun fruit pour le progrès des con» noiſſances. Un Potier de terre qui ne » ſavoit ni latin ni grec, fut le premier *(d)*

(d) Je ne puis m'empêcher d'obſerver que le ſentiment de Paliſſy avoit été celui des Anciens;

vers la fin du XVI.e siècle qui osa dire « dans Paris, & à la face de tous les « Docteurs, que les coquilles fossiles « étoient de véritables coquilles déposées « autrefois par la mer dans les lieux où « elles se trouvoient alors; que des ani- « maux, & sur-tout des poissons, avoient « donné aux pierres figurées toutes leurs « différentes figures, &c. & il défia « hardiment toute l'école d'Aristote « d'attaquer ses preuves; c'est Bernard « Palissy, Saintongeois, aussi grand « Physicien que la Nature seule en puisse « former un; cependant son système a « dormi près de cent ans, & le nom « même de l'auteur est presque mort. « Enfin les idées de Palissy se sont « réveillées dans l'esprit de plusieurs « Savans, elles ont fait la fortune qu'elles « méritoient, on a profité de toutes les « coquilles, de toutes les pierres figu- « rées que la terre a fournies, peut-être «

Conchulas, arenas, buccinas, calculos varie infectos frequenti solo, quibusdam etiam in montibus reperiri, certum signum maris alluvione eos coopertos locos volunt Herodotus, Plato, Strabo, Seneca, Tertullianus, Plutarchus, Ovidius, & alii. Vide Dausqui, Terra & Aqua, pag. 7.

» ſeulement ſont-elles devenues aujour-
» d'hui trop communes, & les conſé-
» quences qu'on en tire, ſont en danger
» d'être bientôt trop inconteſtables.

» Malgré cela, ce doit être encore une
» choſe étonnante que le ſujet des obſer-
» vations préſentes de M. de Reaumur,
» une maſſe de 130 millions 680 mille
» toiſes cubiques, enfouie ſous terre, qui
» n'eſt qu'un amas de coquilles ou de frag-
» mens de coquilles, ſans nul mélange de
» matière étrangère, ni pierre, ni terre,
» ni ſable; jamais juſqu'à préſent les
» coquilles foſſiles n'ont paru en cette
» énorme quantité, & jamais, quoiqu'en
» une quantité beaucoup moindre, elles
» n'ont paru ſans mélange. C'eſt en
» Touraine que ſe trouve ce prodigieux
» amas à plus de 36 lieues de la mer: on
» l'y connoît, parce que les payſans de ce
» canton ſe ſervent de ces coquilles qu'ils
» tirent de terre, comme de marne, pour
» fertiliſer leurs campagnes, qui ſans cela
» ſeroient abſolument ſtériles. Nous laiſ-
» ſons expliquer à M. de Reaumur, com-
» ment ce moyen aſſez particulier, & en
» apparence aſſez bizarre, leur réuſſit;

nous nous renfermons dans la singularité de ce grand tas de coquilles. «

Ce qu'on tire de terre, & qui ordinairement n'y est pas à plus de 8 ou 9 pieds de profondeur, ce ne sont que de petits fragmens de coquilles, très-reconnoissables pour en être des fragmens; car ils ont les cannelures très-bien marquées, seulement ont-ils perdu leur luisant & leur vernis, comme presque tous les coquillages qu'on trouve en terre, qui doivent y avoir été long-temps enfouis. Les plus petits fragmens qui ne sont que de la poussière, sont encore reconnoissables pour être des fragmens de coquilles, parce qu'ils sont parfaitement de la même matière que les autres, quelquefois il se trouve des coquilles entières. On reconnoît les espèces, tant des coquilles entières que des fragmens un peu gros, quelques-unes de ces espèces sont connues sur les côtes de Poitou, d'autres appartiennent à des côtes éloignées. Il y a jusqu'à des fragmens de plantes marines pierreuses, telles que des madrépores, des champignons de mer, &c. toute «

» cette matière s'appelle dans le pays du
» *falun.*
» Le canton, qui, en quelqu'endroit
» qu'on le fouille, fournit du *falun*, a
» bien neuf lieues carrées de ſurface.
» On ne perce jamais la minière de fa-
» lun ou *falunière* au-delà de 20 pieds,
» M. de Reaumur en rapporte les rai-
» ſons, qui ne ſont priſes que de la com-
» modité des laboureurs & de l'épargne
» des frais; ainſi les falunières peuvent
» avoir une profondeur beaucoup plus
» grande que celle qu'on leur connoît:
» cependant nous n'avons fait le calcul
» des 130680000 toiſes cubiques, que
» ſur le pied de 18 pieds de profondeur,
» & non pas de 20, & nous n'avons
» mis la lieue qu'à 2200 toiſes; tout a
» donc été évalué fort bas, & peut-être
» l'amas de coquilles eſt-il de beaucoup
» plus grand que nous ne l'avons poſé;
» qu'il ſoit ſeulement double, combien la
» merveille augmente-t-elle!
» Dans les faits de Phyſique, de petites
» circonſtances que la plupart des gens
» ne s'aviſeroient pas de remarquer,
» tirent quelquefois à conſéquence &

donnent des lumières. M. de Reaumur « a observé que tous les fragmens de « coquilles sont dans leur tas posés sur « le plat & horizontalement ; & de-là il a « conclu que cette infinité de fragmens ne « sont pas venus de ce que dans le tas « formé d'abord de coquilles entières, les « supérieures auroient par leur poids brisé « les inférieures, car de cette manière il « se seroit fait des écroulemens qui au- « roient donné aux fragmens une infinité « de positions différentes. Il faut que la « mer ait apporté dans ce lieu-là toutes « ces coquilles, soit entières, soit quel- « ques-unes déjà brisées, & comme elle « les apportoit flottantes, elles étoient « posées sur le plat & horizontalement ; « après qu'elles ont été toutes déposées « au rendez-vous commun, l'extrême « longueur du temps en aura brisé & « presque calciné la plus grande partie « sans déranger leur position. «

Il paroît assez par-là qu'elles n'ont « pu être apportées que successivement, « & en effet comment la mer voitureroit- « elle tout-à-la-fois une si prodigieuse « quantité de coquilles, & toutes dans «

» une position horizontale ? elles ont dû
» s'assembler dans un même lieu, & par
» conséquent ce lieu a été le fond d'un
» golfe ou une espèce de bassin.

» Toutes ces réflexions prouvent que
» quoiqu'il ait dû rester, & qu'il reste
» effectivement sur la terre beaucoup de
» vestiges du déluge universel rapporté
» par l'Écriture sainte, ce n'est point ce
» déluge qui a produit l'amas des co-
» quilles de Touraine, peut-être n'y en
» a-t-il d'aussi grands amas dans aucun
» endroit du fond de la mer ; mais enfin
» le déluge ne les en auroit pas arrachées,
» & s'il l'avoit fait, ç'auroit été avec une
» impétuosité & une violence qui n'au-
» roit pas permis à toutes ces coquilles
» d'avoir une même position ; elles ont
» dû être apportées & déposées douce-
» ment, lentement, & par conséquent
» en un temps beaucoup plus long
» qu'une année.

» Il faut donc, ou qu'avant, ou qu'a-
» près le déluge la surface de la terre ait
» été, du moins en quelques endroits,
» bien différemment disposée de ce
» qu'elle est aujourd'hui ; que les mers

& les continens y aient eu un autre « arrangement, & qu'enfin il y ait eu un « grand golfe au milieu de la Touraine. « Les changemens qui nous sont connus « depuis le temps des histoires ou des « fables qui ont quelque chose d'histori- « que, sont à la verité peu considérables, « mais ils nous donnent lieu d'imaginer « aisément ceux que des temps plus longs « pourroient amener. M. de Reaumur « imagine comment le golfe de Tou- « raine tenoit à l'océan, & quel étoit le « courant qui y charioit les coquilles, « mais ce n'est qu'une simple conjecture « donnée pour tenir lieu du véritable fait « inconnu, qui sera toujours quelque « chose d'approchant. Pour parler sûre- « ment sur cette matière, il faudroit avoir « des espèces de cartes géographiques « dressées selon toutes les minières de co- « quillages enfouis en terre; quelle quan- « tité d'observations ne faudroit-il pas, « & quel temps pour les avoir! Qui sait « cependant si les Sciences n'iront pas un « jour jusque-là, du moins en partie! »

Cette quantité si considérable de coquilles nous étonnera moins si nous

faiſons attention à quelques circonſtances qu'il eſt bon de ne pas omettre, la première eſt que les coquillages ſe multiplient prodigieuſement, & qu'ils croiſſent en fort peu de temps, l'abondance d'individus dans chaque eſpèce prouve leur fécondité, on a un exemple de cette grande multiplication dans les huîtres : on enlève quelquefois dans un ſeul jour un volume de ces coquillages de pluſieurs toiſes de groſſeur, on diminue conſidérablement en aſſez peu de temps les rochers dont on les ſépare, & il ſemble qu'on épuiſe les autres endroits où on les pêche ; cependant l'année ſuivante on en retrouve autant qu'il y en avoit auparavant, on ne s'aperçoit pas que la quantité d'huîtres ſoit diminuée, & je ne ſache pas qu'on ait jamais épuiſé les endroits où elles viennent naturellement. Une ſeconde attention qu'il faut faire, c'eſt que les coquilles ſont d'une ſubſtance analogue à la pierre, qu'elles ſe conſervent très-long-temps dans les matières molles, qu'elles ſe pétrifient aiſément dans les matières dures, & que ces productions marines & ces coquilles que nous

trouvons sur la terre, étant les dépouilles de plusieurs siècles, elles ont dû former un volume fort considérable.

Il y a, comme l'on voit, une prodigieuse quantité de coquilles bien conservées dans les marbres, dans les pierres à chaux, dans les craies, dans les marnes, &c. on les trouve, comme je viens de le dire, par collines & par montagnes, elles font souvent plus de la moitié du volume des matières où elles sont contenues; elles paroissent la plupart bien conservées d'autres sont en fragmens, mais assez gros pour qu'on puisse reconnoître à l'œil l'espèce de coquille à laquelle ces fragmens appartiennent, & c'est là où se bornent les observations & les connoissances que l'inspection peut nous donner. Mais je vais plus loin, je prétends que les coquilles sont l'intermède que la Nature emploie pour former la plupart des pierres; je prétends que les craies, les marnes & les pierres à chaux ne sont composées que de poussière & de détrimens de coquilles, que par conséquent la quantité de coquilles détruites est encore infiniment plus considérable

The Generation of Shellfish on the Surface of the Ocean can account for this quantity. The Portuguese Man of War, is enough.

que celle des coquilles conſervées: on verra dans le diſcours ſur les minéraux les preuves que j'en donnerai, je me contenterai d'indiquer ici le point de vue ſous lequel il faut conſidérer les couches dont le globe eſt compoſé. La première couche extérieure eſt formée du limon de l'air, du ſédiment des pluies, des roſées, & des parties végétales ou animales, réduites en particules dans leſquelles l'ancienne organiſation n'eſt pas ſenſible; les couches intérieures de craie, de marne, de pierre à chaux, de marbre, ſont compoſées de détrimens de coquilles & d'autres productions marines, mêlées avec des fragmens de coquilles ou avec des coquilles entières, mais les ſables vitrifiables & l'argile ſont les matières dont l'intérieur du globe eſt compoſé; elles ont été vitrifiées dans le temps que le globe a pris ſa forme, laquelle ſuppoſe néceſſairement que la matière a été toute en fuſion. Le granite, le roc vif, les cailloux & les grès en grande maſſe, les ardoiſes, les charbons de terre doivent leur origine au ſable & à l'argile, & ils ſont auſſi diſpoſés par couches, mais les

tufs, les grès & les cailloux qui ne ſont pas en grande maſſe, les criſtaux, les métaux, les pyrites, la plupart des minéraux, les ſoufres, &c. ſont des matières dont la formation eſt nouvelle en comparaiſon des marbres, des pierres calcinables, des craies, des marnes, & de toutes les autres matières qui ſont diſpoſées par couches horizontales, & qui contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Comme les dénominations dont je viens de me ſervir, pourroient paroître obſcures ou équivoques, je crois qu'il eſt néceſſaire de les expliquer. J'entends par le mot d'*argile,* non-ſeulement les argiles blanches, jaunes, mais auſſi les glaiſes bleues, molles, dures, feuilletées, &c. que je regarde comme des ſcories de verre, ou comme du verre décompoſé. Par le mot de *ſable,* j'entends toujours le ſable vitrifiable, & non-ſeulement je comprends ſous cette dénomination le ſable fin qui produit les grès & que je regarde comme de la pouſſière de verre, ou plutôt de pierre ponce, mais auſſi le ſable qui provient du grès uſé & détruit

par le frottement, & encore le ſable gros comme du menu gravier, qui provient du granite & du roc vif, qui eſt aigre, anguleux, rougeâtre, & qu'on trouve aſſez communément dans le lit des ruiſſeaux & des rivières qui tirent immédiatement leurs eaux des hautes montagnes, ou de collines qui ſont compoſées de roc vif ou de granite. La rivière d'Armanſon qui paſſe à Sémur en Auxois, où toutes les pierres ſont de roc vif, charie une grande quantité de ce ſable, qui eſt gros & fort aigre; il eſt de la même nature que le roc vif, & il n'en eſt en effet que le débris, comme le gravier calcinable n'eſt que le débris de la pierre de taille ou du moëllon. Au reſte, le roc vif & le granite ſont une ſeule & même ſubſtance, mais j'ai cru devoir employer les deux dénominations, parce qu'il y a bien des gens qui en font deux matières différentes: il en eſt de même des cailloux & des grès en grande maſſe, je les regarde comme des eſpèces de rocs vifs ou de granites, & je les appelle *cailloux en grande maſſe*, parce qu'ils ſont diſpoſés, comme la pierre calcinable, par couches, & pour

les distinguer des cailloux & des grès que j'appelle *en petites masses*, qui sont les cailloux ronds & les grès que l'on trouve *à la chasse*, comme disent les ouvriers, c'est-à-dire, les grès dont les bancs n'ont pas de suite & ne forment pas de carrières continues & qui aient une certaine étendue; ces grès & ces cailloux sont d'une formation plus nouvelle, & n'ont pas la même origine que les cailloux & les grès en grande masse, qui sont disposés par couches. J'entends par la dénomination d'*ardoise*, non-seulement l'ardoise bleue, que tout le monde connoît, mais les ardoises blanches, grises, rougeâtres & tous les schits; ces matières se trouvent ordinairement au-dessous de l'argile feuilletée, & semblent n'être en effet que de l'argile, dont les différentes petites couches ont pris corps en se desséchant, ce qui a produit les délits qui s'y trouvent. Le charbon de terre, la houille, le jais sont des matières qui appartiennent aussi à l'argile, & qu'on trouve sous l'argile feuilletée ou sous l'ardoise. Par le mot de *tuf*, j'entends non-seulement le tuf ordinaire qui paroît troué, & pour

Slate.

ainſi dire, organiſé, mais encore toutes les couches de pierres qui ſe ſont faites par le dépôt des eaux courantes, toutes les ſtalactites, toutes les incruſtations, toutes les eſpèces de pierres fondantes; il n'eſt pas douteux que ces matières ne ſoient nouvelles & qu'elles ne prennent tous les jours de l'accroiſſement. Le tuf n'eſt qu'un amas de pierres lapidifiques, dans leſquelles on n'aperçoit aucune couche diſtincte; cette matière eſt diſpoſée ordinairement en petits cylindres creux, irrégulièrement grouppés & formés par des eaux gouttières au pied des montagnes ou ſur la pente des collines, qui contiennent des lits de marne ou de pierre tendre & calcinable; la maſſe totale de ces cylindres, qui ſont un des caractères ſpécifiques de cette eſpèce de tuf, eſt toujours ou oblique ou verticale, ſelon la direction des filets d'eau qui les forment; ces ſortes de carrières paraſites n'ont aucune ſuite, leur étendue eſt très-bornée en comparaiſon des carrières ordinaires, & elle eſt proportionnée à la hauteur des montagnes qui leur fourniſſent la matière de leur accroiſſement. Le tuf recevant

chaque jour de nouveaux ſucs lapidifiques, ces petites colonnes cylindriques qui laiſſoient entr'elles beaucoup d'intervalle, ſe confondent à la fin, & avec le temps, le tout devient compacte; mais cette matière n'acquiert jamais la dureté de la pierre, c'eſt alors ce qu'Agricola nomme *marga tofacea fiſtuloſa.* On trouve ordinairement dans ce tuf quantité d'impreſſions de feuilles d'arbres & de plantes de l'eſpèce de celles que le terrein des environs produit, on y trouve auſſi aſſez ſouvent des coquilles terreſtres très-bien conſervées, mais jamais de coquilles de mer. Le tuf eſt donc certainement une matière nouvelle, qui doit être miſe dans la claſſe des ſtalactites, des pierres fondantes, des incruſtations, &c. toutes ces matières nouvelles ſont des eſpèces de pierres paraſites qui ſe forment aux dépens des autres, mais qui n'arrivent jamais à la vraie pétrification.

Le criſtal, toutes les pierres précieuſes, toutes celles qui ont une figure régulière, même les cailloux en petites maſſes qui ſont formés par couches concentriques, ſoit que ces ſortes de pierres

ſe trouvent dans les fentes perpendiculaires des rochers, ou par-tout ailleurs, ne ſont que des exudations des cailloux en grande maſſe, des ſucs concrets de ces mêmes matières, des pierres paraſites nouvelles, de vraies ſtalactites de caillou ou de roc vif.

On ne trouve jamais de coquilles ni dans le roc vif ou grani e, ni dans le grès, au moins je n'y en ai jamais vu, quoiqu'on en trouve, & même aſſez ſouvent, dans le ſable vitrifiable duquel ces matières tirent leur origine; ce qui ſemble prouver que le ſable ne peut s'unir pour former du grès ou du roc vif, que quand il eſt pur; & que s'il eſt mêlé de ſubſtances d'un autre genre, comme ſont les coquilles, ce mélange de parties qui lui ſont hétérogènes, en empêche la réunion. J'ai obſervé, dans le deſſein de m'en aſſurer, ces petites pelotes qui ſe forment ſouvent dans les couches de ſable mêlé de coquilles, & je n'y ai jamais trouvé aucune coquille, ces pelotes ſont un véritable grès, ce ſont des concrétions qui ſe forment dans le ſable aux endroits où il n'eſt pas mêlé de matières

hétérogènes qui s'oppoſent à la formation des bancs ou d'autres maſſes plus grandes que ces pelotes.

Nous avons dit qu'on a trouvé à Amſterdam, qui eſt un pays dont le terrein eſt fort bas, des coquilles de mer à 100 pieds de profondeur ſous terre, & à Marly-la-ville à ſix lieues de Paris, à 75 pieds : on en trouve de même au fond des mines & dans des bancs de rochers au-deſſous d'une hauteur de pierre de 50, 100, 200 & juſqu'à mille pieds d'épaiſſeur, comme il eſt aiſé de le remarquer dans les Alpes & dans les Pyrénées; il n'y a qu'à examiner de près les rochers coupés à plomb, & on voit que dans les lits inférieurs il y a des coquilles & d'autres productions marines : mais pour aller par ordre, on en trouve ſur les montagnes d'Eſpagne, ſur les Pyrénées, ſur les montagnes de France, ſur celles d'Angleterre, dans toutes les carrières de marbre en Flandre, dans les montagnes de Gueldres, dans toutes les collines autour de Paris, dans toutes celles de Bourgogne & de Champagne, en un mot dans tous les endroits où le fond du terrein

n'eſt pas de grès ou de tuf; & dans la plupart des lieux dont nous venons de parler, il y a preſque dans toutes les pierres plus de coquilles que d'autres matières. J'entends ici par coquilles, non-ſeulement les dépouilles des coquillages, mais celles des cruſtacées, comme tayes & pointes d'ourſin, & auſſi toutes les productions des inſectes de mer, comme les madrépores, les coraux, les aſtroïtes, &c. Je puis aſſurer, & on s'en convaincra par ſes yeux quand on le voudra, que dans la plupart des pierres calcinables & des marbres il y a une ſi grande quantité de ces productions marines, qu'elles paroiſſent ſurpaſſer en volume la matière qui les réunit.

Mais ſuivons; on trouve ces productions marines dans les Alpes, même au-deſſus des plus hautes montagnes, par exemple, au-deſſus du mont Cénis; on en trouve dans les montagnes de Gènes, dans les Apennins & dans la plupart des carrières de pierre ou de marbre en Italie. On en voit dans les pierres dont ſont bâtis les plus anciens édifices des Romains, il y en a dans les montagnes du Tirol & dans

dans le centre de l'Italie, au ſommet du mont Paterne, près de Boulogne, dans les mêmes endroits qui produiſent cette pierre lumineuſe qu'on appelle la *pierre de Boulogne;* on en trouve dans des collines de la Pouille, dans celles de la Calabre, en pluſieurs endroits de l'Allemagne & de la Hongrie, & généralement dans tous les lieux élevés de l'Europe. *Voy. ſur cela Stenon, Ray, Woodward, &c.*

En Aſie & en Afrique, les voyageurs en ont remarqué en pluſieurs endroits, par exemple, ſur la montagne de Caſtravan au-deſſus de Barut il y a un lit de pierre blanche, mince comme de l'ardoiſe, dont chaque feuille contient un grand nombre & une grande diverſité de poiſſons, ils ſont la plupart fort plats & fort comprimés, comme eſt la fougère foſſile, & ils ſont cependant ſi bien conſervés, qu'on y remarque parfaitement juſqu'aux moindres traits des nageoires, des écailles & de toutes les parties qui diſtinguent chaque eſpèce de poiſſon. On trouve de même beaucoup d'ourſins de mer & de coquilles pétrifiées entre Suez & le Caire, & ſur toutes les collines

& les hauteurs de la Barbarie, la plupart ſont exactement conformes aux eſpèces qu'on prend actuellement dans la mer rouge. *Voyez les voyages de Shaw, volume II, pages 70 & 84.* Dans notre Europe, on trouve des poiſſons pétrifiés en Suiſſe, en Allemagne, dans la carrière d'Oningen, &c.

La longue chaîne de montagnes, dit M. Bourguet, qui s'étend d'occident en orient, depuis le fond du Portugal juſqu'aux parties les plus orientales de la Chine, celles qui s'étendent collatéralement du côté du nord & du midi, les montagnes d'Afrique & d'Amérique qui nous ſont connues, les vallées & les plaines de l'Europe, renferment toutes des couches de terre & de pierres qui ſont remplies de coquillages, & de-là on peut conclure pour les autres parties du monde qui nous ſont inconnues.

Bourguet.

Les îles de l'Europe, celles de l'Aſie & de l'Amérique où les Européens ont eu occaſion de creuſer, ſoit dans les montagnes, ſoit dans les plaines, fourniſſent auſſi des coquilles, ce qui fait voir qu'elles ont cela de commun avec

les continens qui les avoisinent. *Voyez Lettres philosoph. sur la formation des sels, page 205.*

En voilà assez pour prouver qu'en effet on trouve des coquilles de mer, des poissons pétrifiés & d'autres productions marines presque dans tous les lieux où on a voulu les chercher, & qu'elles y sont en prodigieuse quantité.

« Il est vrai, dit un auteur Anglois, (*Tancred Robinson*) qu'il y a eu quelques coquilles de mer dispersées çà & là sur la terre par les armées, par les habitans des villes & des villages, & que la Loubère rapporte dans son voyage de Siam, que les singes au cap de Bonne-espérance s'amusent continuellement à transporter des coquilles du rivage de la mer au-dessus des montagnes, mais cela ne peut pas résoudre la question pourquoi ces coquilles sont dispersées dans tous les climats de la terre, & jusque dans l'intérieur des plus hautes montagnes, où elles sont posées par lit, comme elles le sont dans le fond de la mer ».

En lisant une lettre Italienne sur les

changemens arrivés au globe terreſtre, imprimée à Paris cette année (1746), je m'attendois à y trouver ce fait rapporté par la Loubère, il s'accorde parfaitement avec les idées de l'auteur : les poiſſons pétrifiés ne ſont, à ſon avis, que des poiſſons rares, rejetés de la table des Romains, parce qu'ils n'étoient pas frais ; & à l'égard des coquilles, ce ſont, dit-il, les pélerins de Syrie qui ont rapporté dans le temps des croiſades celles des mers du Levant qu'on trouve actuellement pétrifiées en France, en Italie, & dans les autres États de la chrétienté ; pourquoi n'a-t-il pas ajouté que ce ſont les ſinges qui ont tranſporté les coquilles au ſommet des hautes montagnes & dans tous les lieux où les hommes ne peuvent habiter ? cela n'eût rien gâté & eût rendu ſon explication encore plus vraiſemblable. Comment ſe peut-il que des perſonnes éclairées & qui ſe piquent même de philoſophie, aient encore des idées auſſi fauſſes ſur ce ſujet ! Nous ne nous contenterons donc pas d'avoir dit qu'on trouve des coquilles pétrifiées dans preſque tous les endroits de la terre où

l'on a fouillé, & d'avoir rapporté les témoignages des auteurs d'Hiſtoire Naturelle; comme on pourroit les ſoupçonner d'apercevoir, en vue de quelques ſyſtèmes, des coquilles où il n'y en a point, nous croyons devoir encore citer les Voyageurs qui en ont remarqué par haſard, & dont les yeux moins exercés n'ont pu reconnoître que les coquilles entières & bien conſervées; leur témoignage ſera peut-être d'une plus grande autorité auprès des gens qui ne ſont pas à portée de s'aſſurer par eux-mêmes de la vérité des faits, & de ceux qui ne connoiſſent ni les coquilles ni les pétrifications, & qui n'étant pas en état d'en faire la comparaiſon, pourroient douter que les pétrifications fuſſent en effet de vraies coquilles, & que ces coquilles ſe trouvaſſent entaſſées par millions dans tous les climats de la terre.

Tout le monde peut voir par ſes yeux les bancs de coquilles qui ſont dans les collines des environs de Paris, ſur-tout dans les carrières de pierre, comme à la Chauſſée près de Sève, à Iſſy, à Paſſy & ailleurs. On trouve à Villers-cotterêts

une grande quantité de pierres lenticulaires, les rochers en ſont même entièrement formés, & elles y ſont mêlées ſans aucun ordre avec une eſpèce de mortier pierreux qui les tient toutes liées enſemble. A Chaumont on trouve une ſi grande quantité de coquilles pétrifiées, que toutes les collines qui ne laiſſent pas d'être aſſez élevées, ne paroiſſent être compoſées d'autre choſe; il en eſt de même à Courtagnon près de Reims, où le banc de coquilles a près de quatre lieues de largeur ſur pluſieurs de longueur. Je cite ces endroits, parce qu'ils ſont fameux, & que les coquilles y frappent les yeux de tout le monde.

A l'égard des pays étrangers, voici ce que les Voyageurs ont obſervé.

« En Syrie, en Phénicie, la pierre vive » qui ſert de baſe aux rochers du voiſi- » nage de Latikea, eſt ſurmontée d'une » eſpèce de craie molle, & c'eſt peut- » être de-là que la ville a pris ſon nom de » *Promontoire-blanc.* La Nakoura, nom- » mée anciennement *Scala Tyriorum,* ou » l'*Échelle des Tyriens,* eſt à peu près » de la même nature, & l'on y trouve

encore, en y creusant, quantité de « toutes sortes de coraux, de coquilles. » *Voyez les Voyages de Shaw.*

« On ne trouve sur le mont Sinaï que « peu de coquilles fossiles & d'autres « semblables marques du déluge, à moins « qu'on ne veuille mettre de ce nombre « le Tamarin fossile des montagnes voi- « sines de Sinaï, peut-être que la matière « première dont leurs marbres se sont « formés, avoit une vertu corrosive & « peu propre à les conserver; mais à Co- « rondel, où le roc approche davantage « de la nature de nos pierres de taille, je « trouvai plusieurs coquilles de moules « & quelques pétoncles, comme aussi « un hérisson de mer fort singulier, de « l'espèce de ceux qu'on appelle *spatagi,* « mais plus rond & plus uni; les ruines « du petit village d'Ain el Mousa, & « plusieurs canaux qui servoient à y con- « duire de l'eau, fournissent des coquil- « lages fossiles. Les vieux murs de Suez « & ce qui nous reste encore de son an- « cien port ont été construits des mêmes « matériaux qui semblent tous avoir été « tirés d'un même endroit. Entre Suez & «

» le Caire, ainſi que ſur toutes les mon-
» tagnes, hauteurs & collines de la Lybie
» qui ne ſont pas couvertes de ſable, on
» trouve grande quantité d'hériſſons de
» mer, comme auſſi des coquilles bi-
» valves & de celles qui ſe terminent en
» pointe, dont la plupart ſont exacte-
» ment conformes aux eſpèces qu'on
» prend encore aujourd'hui dans la mer
» rouge. *Idem, tome II, page 84.* Les
» ſables mouvans qui ſont dans le voi-
» ſinage de Ras Sem dans le royaume
» de Barca, couvrent beaucoup de pal-
» miers d'hériſſons de mer & d'autres pé-
» trifications que l'on y trouve commu-
» nément ſans cela. Ras Sem ſignifie la
» tête du poiſſon & eſt ce qu'on appelle
» *le village pétrifié*, où l'on prétend qu'on
» trouve des hommes, des femmes &
» des enfans en diverſes poſtures & atti-
» tudes, qui avec leur bétail, leurs ali-
» mens, leurs meubles ont été convertis
» en pierre; mais à la réſerve de ces ſortes
» de monumens du déluge, dont il eſt
» ici queſtion, & qui ne ſont pas parti-
» culiers en cet endroit, tout ce qu'on en
» dit, ſont de vains contes & fable toute

pure, ainſi que je l'ai appris non-ſeulement par M. le Maire, qui dans le temps qu'il étoit Conſul à Tripoli y envoya pluſieurs perſonnes pour en prendre connoiſſance, mais auſſi par des gens graves, de beaucoup d'eſprit, qui ont été eux-mêmes ſur les lieux.

On trouve devant les pyramides certains morceaux de pierres taillées par le ciſeau de l'ouvrier, & parmi ces pierres on voit des rognures qui ont la figure & la groſſeur de lentilles, quelques-unes même reſſemblent à des grains d'orge à moitié pelés; or on prétend que ce ſont des reſtes de ce que les ouvriers mangeoient, qui ſe ſont pétrifiés, ce qui ne me paroît pas vraiſemblable, &c. » *Idem.* Ces lentilles & ces grains d'orge ſont des pétrifications de coquilles connues par tous les Naturaliſtes ſous le nom de *pierre lenticulaire.*

« On trouve diverſes ſortes de ces coquillages dont nous avons parlé, aux environs de Maſtreicht, ſur-tout vers le village de Zichen ou Tichen, & à la petite montagne appelée *des Huns.*

Voyez le voyage de Miſſon, tome III, page 109.

« Aux environs de Sienne je n'ai pas » manqué de trouver auprès de Ceraldo, » ſelon l'avis que vous m'en avez donné, » pluſieurs montagnes de ſable toutes » farcies de diverſes coquilles. Le Monte-» mario, à un mille de Rome, en eſt » tout rempli; j'en ai remarqué dans les » Alpes, j'en ai vu en France & ailleurs. » Oléarius, Stenon, Cambden, Speed » & quantité d'autres Auteurs tant an-» ciens que modernes, nous rapportent le même phénomène. » *Idem, tome II, page 312.*

» L'île de Cerigo étoit ancienne-» ment appelée *Porphyris*, à cauſe de la quantité de porphyre qui s'en tiroit. » *Voyage de Thevenot, tome I, page 25.* Or on ſait que le porphyre eſt compoſé de pointes d'ourſin réunies par un ci-ment pierreux & très-dur.

« Vis-à-vis le village d'Inchené & ſur » le bord oriental du Nil, je trouvai des » plantes pétrifiées qui croiſſent nature-» lement dans un eſpace de terre qui a » environ deux lieues de longueur ſur une

largeur très-médiocre, c'eſt une pro- « duction des plus ſingulières de la Na- « ture; ces plantes reſſemblent aſſez au « corail blanc qu'on trouve dans la mer « rouge. » *Voyage de Paul Lucas, tome II, pages 380 & 381.*

« On trouve ſur le mont Liban des pétrifications de pluſieurs eſpèces, & « entr'autres des pierres plates où l'on « trouve des ſquelettes de poiſſons bien « conſervés & bien entiers, & auſſi des « châtaignes de la mer rouge avec des « petits buiſſons de corail de la même « mer. » *Idem, tome III, page 326.*

« Sur le mont-Carmel, nous trou- vames grande quantité de pierres qui, « à ce qu'on prétend, ont la figure d'o- « lives, de melons, de pêches & d'autres « fruits, que l'on vend d'ordinaire aux « pélerins, non-ſeulement comme de « ſimples curioſités, mais auſſi comme « des remèdes contre divers maux. Les « olives qui ſont les *lapides Judaïci* qu'on « trouve dans les boutiques des Dro- « guiſtes, ont toujours été regardées « comme un ſpécifique pour la pierre & « la gravelle. » *Voyage de Shaw, tome II,*

page 70. Ces *lapides Judaïci* ſont des pointes d'ourſins.

« M. la Roche, Médecin, me donna » de ces olives pétrifiées, dites *lapis Ju-* » *daïcus,* qui croiſſent en quantité dans » ces montagnes, où l'on trouve, à ce » qu'on m'a dit, d'autres pierres qui » repréſentent parfaitement au dedans des natures d'hommes & de femmes. » *Voyage de Monconys, première partie, page 334.* Ceci eſt *l'hyſterolithes.*

« En allant de Smirne à Tauris, lorſ- » que nous fumes à Tocat, les chaleurs » étant fort grandes, nous laiſſames » le chemin ordinaire du côté du nord, » pour prendre par les montagnes où il » y a toujours de l'ombrage & de la fraî- » cheur. En bien des endroits nous » trouvames de la neige & quantité de » très-belle oſeille; & ſur le haut de » quelques-unes de ces montagnes on » trouve des coquilles comme ſur le bord » de la mer, ce qui eſt aſſez extraordi- naire. » *Tavernier.*

Voici ce que dit Olearius au ſujet des coquilles pétrifiées qu'il a remarquées en Perſe & dans les rochers des montagnes

où ſont taillés les ſépulcres, près du village de Pyrmaraïis.

« Nous fumes trois qui montames juſque ſur le haut du roc par des précipices effroyables, nous entr'aidant les uns les autres; nous y trouvames quatre grandes chambres, & au dedans pluſieurs niches taillées dans le roc pour ſervir de lit; mais ce qui nous ſurprit le plus, ce fut que nous trouvames dans cette voûte ſur le haut de la montagne, des coquilles de moules, & en quelques endroits en ſi grande quantité, qu'il ſembloit que toute cette roche ne fût compoſée que de ſable & de coquilles. En revenant de Perſe, nous vimes le long de la mer Caſpie pluſieurs de ces montagnes de coquilles. »

Je pourrois joindre à ce qui vient d'être rapporté, beaucoup d'autres citations, que je ſupprime, pour ne pas ennuyer ceux qui n'ont pas beſoin de preuves ſurabondantes, & qui ſe ſont aſſurés, comme moi, par leurs yeux, de l'exiſtence de ces coquilles dans tous les lieux où on a voulu les chercher.

On trouve en France, non-ſeulement les coquilles de nos côtes, mais encore des coquilles qu'on n'a jamais vues dans nos mers. Il y a même des Naturaliſtes qui prétendent que la quantité de ces coquilles étrangères pétrifiées, eſt beaucoup plus grande que celles des coquilles de notre climat, mais je crois cette opinion mal fondée; car indépendamment des coquillages qui habitent le fond de la mer & de ceux qui ſont difficiles à pêcher, & que par conſéquent on peut regarder comme inconnus ou même étrangers, quoiqu'ils puiſſent être nés dans nos mers, je vois en gros qu'en comparant les pétrifications avec les analogues vivans, il y en a plus de nos côtes que d'autres; par exemple, tous les peignes, la plupart des pétoncles, les moules, les huîtres, les glands de mer, la plupart des buccins, les oreilles de mer, les patelles, les cœurs de bœuf, les nautilles, les ourſins à gros tubercules & à groſſes pointes, les ourſins châtaignes de mer, les étoiles, les dentales, les tubulites, les aſtroïtes, les cervaux, les coraux, les madrépores, &c. qu'on

trouve pétrifiés en tant d'endroits, ſont certainement des productions de nos mers; & quoiqu'on trouve en grande quantité les cornes d'ammon, les pierres lenticulaires, les pierres judaïques; les columnites, les vertèbres de grandes étoiles & pluſieurs autres pétrifications, comme les groſſes vis, le buccin appelé *abajour,* les ſabots, &c. dont l'analogue vivant eſt étranger ou inconnu, je ſuis convaincu par mes obſervations, que le nombre de ces eſpèces eſt petit en comparaiſon de celui des coquilles pétrifiées de nos côtes; d'ailleurs, ce qui fait le fond de nos marbres & de preſque toutes nos pierres à chaux & à bâtir, ſont des madrépores, des aſtroïtes, & toutes ces autres productions formées par les inſectes de la mer & qu'on appeloit autrefois *plantes marines;* les coquilles, quelque abondantes qu'elles ſoient, ne ſont qu'un petit volume en comparaiſon de ces productions, qui toutes ſont originaires de nos mers, & ſur-tout de la méditerranée.

La mer rouge eſt de toutes les mers celle qui produit le plus abondamment

des coraux, des madrépores & des plantes marines; il n'y a peut-être point d'endroit qui en fourniſſe une plus grande variété que le port de Tor; dans un temps calme il ſe préſente aux yeux une ſi grande quantité de ces plantes, que le fond de la mer, reſſemble à une forêt, il y a des madrépores branchus qui ont juſqu'à 8 & 10 pieds de hauteur: on en trouve beaucoup dans la mer méditerranée, à Marſeille, près des côtes d'Italie & de Sicile; il y en a auſſi en quantité dans la plupart des golfes de l'océan, autour des îles, ſur les bancs, dans tous les climats tempérés où la mer n'a qu'une profondeur médiocre.

M. Peyſſonel avoit obſervé & reconnu le premier que les coraux, les madrépores, &c. devoient leur origine à des animaux, & n'étoient point des plantes, comme on le croyoit & comme leur forme & leur accroiſſement paroiſſoient l'indiquer: on a voulu long-temps douter de la vérité de l'obſervation de M. Peyſſonel, quelques Naturaliſtes trop prévenus de leurs propres opinions, l'ont même rejetée d'abord avec une

eſpèce de dédain ; cependant ils ont été obligés de reconnoître depuis peu la découverte de M. Peyſſonel, & tout le monde eſt enfin convenu que ces prétendues plantes marines ne ſont autre choſe que des ruches, ou plutôt des loges de petits animaux qui reſſemblent aux poiſſons des coquilles en ce qu'ils forment comme eux, une grande quantité de ſubſtance pierreuſe, dans laquelle ils habitent, comme les poiſſons dans leurs coquilles ; ainſi les plantes marines que d'abord l'on avoit miſes au rang des minéraux, ont enſuite paſſé dans la claſſe des végétaux, & ſont enfin demeurées pour toujours dans celle des animaux.

Il y a des coquillages qui habitent le fond des hautes mers, & qui ne ſont jamais jetés ſur les rivages ; les Auteurs les appellent *Pelagiæ*, pour les diſtinguer des autres qu'ils appellent *Littorales*. Il eſt à croire que les cornes d'ammon & quelques autres eſpèces qu'on trouve pétrifiées, & dont on n'a pas encore trouvé les analogues vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers, &

qu'ils ont été remplis du ſédiment pierreux dans le lieu même où ils étoient ; il peut ſe faire auſſi qu'il y ait eu de certains animaux dont l'eſpèce a péri, ces coquillages pourroient être du nombre; les os foſſiles extraordinaires qu'on trouve en Sibérie, au Canada, en Irlande & dans pluſieurs autres endroits, ſemblent confirmer cette conjecture, car juſqu'ici on ne connoît pas d'animal à qui on puiſſe attribuer ces os, qui pour la plupart, ſont d'une grandeur & d'une groſſeur demeſurée.

On trouve ces coquilles depuis le haut juſqu'au fond des carrières, on les voit auſſi dans des puits beaucoup plus profonds : il y en a au fond des mines de Hongrie. *Voyez Woodward.*

On en trouve à 200 braſſes, c'eſt-à-dire, à mille pieds de profondeur dans des rochers qui bordent l'île de Caldé & dans la province de Pembrock en Angleterre. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 178.*

Non-ſeulement on trouve à de grandes profondeurs & au-deſſus des plus hautes montagnes des coquilles pétrifiées, mais

on en trouve auſſi qui n'ont point changé de nature, qui ont encore le luiſant, les couleurs & la légèreté des coquilles de la mer, on trouve des gloſſopètres & d'autres dents de poiſſons dans leurs mâchoires, & il ne faut pour ſe convaincre entièrement ſur ce ſujet, que regarder la coquille de mer & celle de terre, & les comparer : il n'y a perſonne qui, après un examen, même léger, puiſſe douter un inſtant que ces coquilles foſſiles & pétrifiées ne ſoient pas les mêmes que celles de la mer, on y remarque les plus petites articulations, & même les perles que l'animal vivant produit ; on remarque que les dents de poiſſon ſont polies & uſées à l'extrémité, & qu'elles ont ſervi pendant le temps que l'animal étoit vivant.

On trouve auſſi preſque par-tout dans la terre, des coquillages de la même eſpèce, dont les uns ſont petits, les autres gros, les uns jeunes, les autres vieux ; quelques-uns imparfaits, d'autres entièrement parfaits ; on en voit même de petits & de jeunes attachés aux gros.

Le poiſſon à coquille appelé *Purpura*

a une langue fort longue dont l'extrémité eſt oſſeuſe & pointue, elle lui ſert comme de tarrière pour percer les coquilles des autres poiſſons, & pour ſe nourrir de leur chair, on trouve communément dans les terres des coquilles qui ſont percées de cette façon; ce qui eſt une preuve inconteſtable qu'elles renfermoient autrefois des poiſſons vivans, & que ces poiſſons habitoient dans des endroits où il y avoit auſſi des coquillages de pourpre qui s'en étoient nourris. *Voyez Woodward, pages 296 & 300.*

Les obéliſques de Saint Pierre de Rome, de Saint-Jean-de-Latran, de la place Navone, viennent, à ce qu'on prétend, des pyramides d'Égypte, elles ſont de granite rouge, lequel eſt une eſpèce de roc vif, ou de grès fort dur: cette matière, comme je l'ai dit, ne contient point de coquilles, mais les anciens marbres Africains & Égyptiens, & les porphyres que l'on a tirés, dit-on, du Temple de Salomon & des Palais des Rois d'Égypte, & que l'on a employés à Rome en différens endroits, ſont remplis de coquilles. Le porphyre rouge eſt

composé d'un nombre infini de pointes de l'espèce d'oursin que nous appelons *châtaigne de mer;* elles sont posées assez près les unes des autres, & forment tous les petits points blancs qui sont dans ce porphyre: chacun de ces points blancs laisse voir encore dans son milieu un petit point noir qui est la section du conduit longitudinal de la pointe de l'oursin. Il y a en Bourgogne, dans un lieu appelé Ficin, à trois lieues de Dijon, une pierre rouge tout-à-fait semblable au porphyre par sa composition, & qui n'en diffère que par la dureté, n'ayant que celle du marbre, qui n'est pas à beaucoup près si grande que celle du porphyre; elle est de même entièrement composée de pointes d'oursins, & elle est très-considérable par l'étendue de son lit de carrière & par son épaisseur; on en a fait de très-beaux ouvrages dans cette province, & notamment les gradins du piédestal de la figure équestre de Louis le Grand qu'on a élevée au milieu de la place royale à Dijon. Cette pierre n'est pas la seule de cette espèce que je connoisse; il y a dans la même province de Bourgogne, près de

la ville de Montbart, une carrière conſidérable de pierre compoſée comme le porphyre, mais dont la dureté eſt encore moindre que celle du marbre; ce porphyre tendre eſt compoſé comme le porphyre dur, & il contient même une plus grande quantité de pointes d'ourſins & beaucoup moins de matière rouge. Voilà donc les mêmes pointes d'ourſins que l'on trouve dans le porphyre ancien d'Egypte & dans les nouveaux porphyres de Bourgogne, qui ne diffèrent des anciens que par le degré de dureté & par le nombre plus ou moins grand des pointes d'ourſins qu'ils contiennent.

A l'égard de ce que les Curieux appellent du *porphyre vert*, je crois que c'eſt plutôt un granite qu'un porphyre, il n'eſt pas compoſé de pointes d'ourſins, comme le porphyre rouge, & ſa ſubſtance me paroît ſemblable à celle du granite commun. En Toſcane, dans les pierres dont étoient bâtis les anciens murs de la ville de Volatera, il y a une grande quantité de coquillages, & cette muraille étoit faite il y a deux mille cinq cents ans. Voyez *Stenon in Prodromo diſſ. de*

Solido intra solidum, page 63. La plupart des marbres antiques, les porphyres & les autres pierres des plus anciens monumens contiennent donc des coquilles, des pointes d'oursins, & d'autres débris des productions marines, comme les marbres que nous tirons aujourd'hui de nos carrières; ainsi on ne peut pas douter, indépendamment même du témoignage sacré de l'Écriture sainte, qu'avant le déluge la terre n'ait été composée des mêmes matières dont elle l'est aujourd'hui.

Par tout ce que nous venons de dire, on peut être assuré qu'on trouve des coquilles pétrifiées en Europe, en Asie, & en Afrique dans tous les lieux où le hasard a conduit des observateurs; on en trouve aussi en Amérique, au Brésil, dans le Tucuman, dans les terres Magellaniques, & en si grande quantité dans les îles Antilles, qu'au-dessous de la terre labourable, le fond, que les habitans appellent *la chaux*, n'est autre chose qu'un composé de coquilles, de madrépores, d'astroïtes & d'autres productions de la mer. Ces observations qui

ſont certaines, m'auroient fait penſer qu'il y a de même des coquilles & d'autres production marines pétrifiées dans la plus grande partie du continent de l'Amérique, & ſur-tout dans les montagnes, comme l'aſſure Woodward; cependant M. de la Condamine qui a demeuré pendant pluſieurs années au Pérou, m'a aſſuré qu'il n'en avoit pas vu dans les Cordillères, qu'il en avoit cherché inutilement, & qu'il ne croyoit pas qu'il y en eût. Cette exception ſeroit ſingulière, & les conſéquences qu'on en pourroit tirer le ſeroient encore plus; mais j'avoue que, malgré le témoignage de ce célèbre obſervateur, je doute encore à cet égard, & que je ſuis très-porté à croire qu'il y a dans les montagnes du Pérou, comme par-tout ailleurs, des coquilles & d'autres pétrifications marines, mais qu'elles ne ſe ſont pas offertes à ſes yeux. On ſait qu'en matière de témoignages, deux témoins poſitifs qui aſſurent avoir vu, ſuffiſent pour faire preuve complète, tandis que mille & dix mille témoins négatifs, & qui aſſurent ſeulement n'avoir pas vu, ne peuvent que faire naître

maître un doute léger; c'est pour cette raison, & parce que la force de l'analogie m'y contraint, que je persiste à croire qu'on trouvera des coquilles sur les montagnes du Pérou, comme on en trouve presque par-tout ailleurs, sur-tout si on les cherche sur la croupe de la montagne & non pas au sommet.

Les montagnes les plus élevées sont ordinairement composées au sommet, de roc vif, de granite, de grès & d'autres matières vitrifiables qui ne contiennent que peu ou point de coquilles. Toutes ces matières se sont formées dans les couches du sable de la mer qui recouvroient le dessus de ces montagnes; lorsque la mer a laissé à découvert ces sommets de montagnes, les sables ont coulé dans les plaines, où ils ont été entraînés par la chute des eaux des pluies, &c. de sorte qu'il n'est demeuré au-dessus des montagnes que les rochers qui s'étoient formés dans l'intérieur de ces couches de sable. A 200, 300 ou 400 toises plus bas que le sommet de ces montagnes, on trouve souvent des matières toutes différentes de celles du

ſommet, c'eſt-à-dire, des pierres, des marbres & d'autres matières calcinables, leſquelles ſont diſpoſées par couches parallèles, & contiennent toutes des coquilles & d'autres productions marines; ainſi il n'eſt pas étonnant que M. de la Condamine n'ait pas trouvé de coquilles ſur ces montagnes, ſur-tout s'il les a cherchées dans les lieux les plus élevés & dans les parties de ces montagnes qui ſont compoſées de roc vif, de grès ou de ſable vitrifiable; mais au-deſſous de ces couches de ſable & de ces rochers qui font le ſommet, il doit y avoir dans les Cordillères, comme dans toutes les autres montagnes, des couches horizontales de pierres, de marbres, de terres, &c. où il ſe trouvera des coquilles; car dans tous les pays du monde où l'on a fait des obſervations, on en a toujours trouvé dans ces couches.

Mais ſuppoſons un inſtant que ce fait ſoit vrai, & qu'en effet il n'y ait aucune production marine dans les montagnes du Pérou, tout ce qu'on en conclura ne ſera nullement contraire à notre théorie, & il pourroit bien ſe faire, abſolument

parlant, qu'il y ait sur le globe des parties qui n'aient jamais été sous les eaux de la mer, & sur-tout des parties aussi élevées que le sont les Cordillères, mais en ce cas, il y auroit de belles observations à faire sur ces montagnes; car elles ne seroient pas composées de couches parallèles entr'elles comme toutes les autres le sont; les matières seroient aussi fort différentes de celles que nous connoissons, il n'y auroit point de fentes perpendiculaires, la composition des rochers & des pierres ne ressembleroit point du tout à la composition des rochers & des pierres des autres pays, & enfin nous trouverions dans ces montagnes l'ancienne structure de la terre telle qu'elle étoit originairement & avant que d'être changée & altérée par le mouvement des eaux; nous verrions dans ces climats le premier état du globe, les matières anciennes dont il étoit composé, la forme, la liaison & l'arrangement naturel de la terre, &c. mais c'est trop espérer, & sur des fondemens trop légers, & je pense qu'il faut nous borner à croire qu'on y trouvera des coquilles,

comme on en trouve par-tout ailleurs.

A l'égard de la manière dont ces coquilles ſont diſpoſées & placées dans les couches de terre ou de pierre, voici ce qu'en dit Woodward. « Tous les coquillages qui ſe trouvent dans une infinité » de couches de terres & de bancs de » rochers, ſur les plus hautes montagnes » & dans les carrières & les mines les plus » profondes, dans les cailloux de cornaline, de calcédoine, &c. & dans les » maſſes de ſoufre, de marcaſſites & d'autres matières minérales & métalliques, » ſont remplis de la matière même qui » forme les bancs ou les couches, ou les » maſſes qui les renferment, & jamais d'aucune matière hétérogène, » *page 206, & ailleurs.* « La peſanteur ſpécifique des différentes eſpèces de ſables » ne diffère que très-peu, étant généralement par rapport à l'eau, comme $2\frac{1}{9}$ » ou $2\frac{9}{16}$ à 1, & les coquilles de pétoncles qui ſont à peu près de la même » peſanteur, s'y trouvent ordinairement » renfermées en grand nombre, tandis » qu'on a de la peine à y trouver des » écailles d'huîtres, dont la peſanteur

ſpécifique n'eſt environ que comme « $2\frac{1}{3}$ à 1 ; de hériſſons de mer, dont la « peſanteur n'eſt que comme 2 ou $2\frac{1}{8}$ « à 1, ou d'autres eſpèces de coquilles « plus légères; mais au contraire dans « la craie qui eſt plus légère que la « pierre, n'étant à la peſanteur de l'eau « que comme environ $2\frac{1}{10}$ à 1, on ne « trouve que des coquilles de hériſſons « de mer & d'autres eſpèces de coquilles « plus légères. » *Voyez pages 17 & 18.*

Il faut obſerver que ce que dit ici Woodward ne doit pas être regardé comme règle générale, car on trouve des coquilles plus légères & plus peſantes dans les mêmes matières, par exemple, des pétoncles, des huitres & des ourſins dans les mêmes pierres & dans les mêmes terres, & même on peut voir au cabinet du Roi un pétoncle pétrifié en cornaline & des ourſins pétrifiés en agate, ainſi la différence de la peſanteur ſpécifique des coquilles n'a pas influé, autant que le prétend Woodward, ſur le lieu de leur poſition dans les couches de terre ; & la vraie raiſon pourquoi les coquilles d'ourſins & d'autres auſſi légères ſe trouvent

plus abondamment dans les craies, c'eſt que la craie n'eſt qu'un détriment de coquilles, & que celles des ourſins étant plus légères, moins épaiſſes & plus friables que les autres, elles auront été aiſément réduites en pouſſière & en craie, en ſorte qu'il ne ſe trouve des couches de craie que dans les endroits où il y avoit anciennement ſous les eaux de la mer une grande abondance de ces coquilles légères, dont les débris ont formé la craie dans laquelle nous trouvons celles qui ayant réſiſté au choc & aux frottemens, ſe ſont conſervées toutes entières, ou du moins en parties aſſez grandes pour que nous puiſſions les reconnoître.

Nous traiterons ceci plus à fond dans notre diſcours ſur les minéraux, contentons-nous ſeulement d'avertir ici qu'il faut encore donner une modification aux expreſſions de Woodward : il paroît dire qu'on trouve des coquilles dans les cailloux, dans les cornalines, dans les calcédoines, dans les mines, dans les maſſes de ſoufre, auſſi ſouvent & en auſſi grand nombre que dans les autres matières, au lieu que la vérité eſt qu'elles ſont très-

rares dans toutes les matières vitrifiables ou purement inflammables, & qu'au contraire elles ſont en prodigieuſe abondance dans les craies, dans les marnes, dans les marbres & dans les pierres, en ſorte que nous ne prétendons pas dire ici qu'abſolument les coquilles les plus légères ſont dans les matières légères, & les plus peſantes, dans celles qui ſont auſſi les plus peſantes, mais ſeulement qu'en général cela ſe trouve plus ſouvent ainſi qu'autrement. A la vérité elles ſont toutes également remplies de la ſubſtance même qui les environne, auſſi-bien celles qu'on trouve dans les couches horizontales, que celles qu'on trouve en plus petit nombre dans les matières qui occupent les fentes perpendiculaires, parce qu'en effet les unes & les autres ont été également formées par les eaux, quoiqu'en différens temps & de différentes façons; les couches horizontales de pierre, de marbre, &c. ayant été formées par les grands mouvemens des ondes de la mer, & les cailloux, les cornalines, les calcédoines & toutes les matières qui ſont dans les fentes perpendiculaires, ayant

été produites par le mouvement particulier d'une petite quantité d'eau chargée de différens ſucs lapidifiques, métalliques, &c. & dans les deux cas ces matières étoient réduites en poudre fine & impalpable qui a rempli l'intérieur des coquilles ſi pleinement & ſi abſolument, qu'elle n'y a pas laiſſé le moindre vide, & qu'elle s'en eſt fait autant de moules, à peu près comme on voit un cachet ſe mouler ſur le tripoli.

Il y a donc dans les pierres, dans les marbres, &c. une multitude très-grande de coquilles qui ſont entières, belles & ſi peu altérées, qu'on peut aiſément les comparer avec les coquilles qu'on conſerve dans les cabinets ou qu'on trouve ſur les rivages de la mer; elles ont préciſément la même figure & la même grandeur, elles ſont de la même ſubſtance & leur tiſſu eſt le même; la matière particulière qui les compoſe, eſt la même, elle eſt diſpoſée & arrangée de la même manière, la direction de leurs fibres & des lignes ſpirales eſt la même, la compoſition des petites lames formées par les fibres eſt la même dans les unes & les

autres, on voit dans le même endroit les vestiges ou insertions des tendons par le moyen desquels l'animal étoit attaché & joint à sa coquille, on y voit les mêmes tubercules, les mêmes *stries*, les mêmes cannelures; enfin tout est semblable, soit au dedans, soit au dehors de la coquille, dans sa cavité ou sur sa convexité, dans sa substance ou sur sa superficie; d'ailleurs ces coquillages fossiles sont sujets aux mêmes accidens ordinaires que les coquillages de la mer, par exemple, ils sont attachés les plus petits aux plus gros, ils ont des conduits vermiculaires, on y trouve des perles & d'autres choses semblables qui ont été produites par l'animal lorsqu'il habitoit sa coquille, leur gravité spécifique est exactement la même que celle de leur espèce qu'on trouve actuellement dans la mer; & par la chimie, on y trouve les mêmes choses, en un mot ils ressemblent exactement à ceux de la mer. *Voyez Woodward, page 13.*

J'ai souvent observé moi-même avec une espèce d'étonnement, comme je l'ai déjà dit, des montagnes entières, des

chaînes de rochers, des bancs énormes de carrières tout compoſés de coquilles & d'autres débris de productions marines qui y ſont en ſi grande quantité, qu'il n'y a pas à beaucoup près autant de volume dans la matière qui les lie.

J'ai vu des champs labourés dans leſquels toutes les pierres étoient des pétoncles pétrifiés, en ſorte qu'en fermant les yeux & ramaſſant au haſard on pouvoit parier de ramaſſer un pétoncle : j'en ai vu d'entièrement couverts de cornes d'ammon, d'autres dont toutes les pierres étoient des cœurs de bœufs pétrifiés ; & plus on examinera la terre, plus on ſera convaincu que le nombre de ces pétrifications eſt infini, & on en conclura qu'il eſt impoſſible que tous les animaux qui habitoient ces coquilles, aient exiſté dans le même temps.

J'ai même fait une obſervation en cherchant ces coquilles, qui peut être de quelque utilité, c'eſt que dans tous les pays où l'on trouve dans les champs & dans les terres labourables un très-grand nombre de ces coquilles pétrifiées, comme pétoncles, cœurs de bœufs, &c.

entières, bien conservées, & totalement séparées, on peut être assuré que la pierre de ces pays est *géliſſe :* ces coquilles ne s'en sont séparées en si grand nombre que par l'action de la gelée, qui détruit la pierre & laisse subsister plus long-temps la coquille pétrifiée.

Cette immense quantité de fossiles marins que l'on trouve en tant d'endroits, prouve qu'ils n'y ont pas été transportés par un déluge ; car on observe plusieurs milliers de gros rochers & des carrières dans tous les pays où il y a des marbres & de la pierre à chaux, qui sont toutes remplies de vertèbres d'étoiles de mer, de pointes d'oursins, de coquillages & d'autres débris de productions marines. Or si ces coquilles qu'on trouve par-tout eussent été amenées sur la terre sèche par un déluge ou par une inondation, la plus grande partie seroit demeurée sur la surface de la terre, ou du moins elles ne seroient pas enterrées à une grande profondeur, & on ne les trouveroit pas dans les marbres les plus solides à sept ou huit cents pieds de profondeur.

Dans toutes les carrières, ces coquilles

ſont partie de la pierre à l'intérieur, & on en voit quelquefois à l'extérieur qui ſont recouvertes de ſtalactites qui, comme l'on ſait, ne ſont pas des matières auſſi anciennes que la pierre qui contient les coquilles; une ſeconde preuve que cela n'eſt point arrivé par un déluge, c'eſt que les os, les cornes, les ergots, les ongles, &c. ne ſe trouvent que très-rarement, & peut-être point du tout, renfermés dans les marbres & dans les autres pierres dures, tandis que ſi c'étoit l'effet d'un déluge où tout auroit péri, on y devroit trouver les reſtes des animaux de la terre auſſi-bien que ceux des mers. *Voyez Ray's Diſcourſes, page 178 & ſuivantes.*

C'eſt, comme nous l'avons dit, une ſuppoſition bien gratuite, que de prétendre que toute la terre a été diſſoute dans l'eau au temps du déluge; & on ne peut donner quelque fondement à cette idée, qu'en ſuppoſant un ſecond miracle qui auroit donné à l'eau la propriété d'un diſſolvant univerſel, miracle dont il n'eſt fait aucune mention dans l'Écriture ſainte; d'ailleurs, ce qui

anéantit la ſuppoſition & la rend même contradictoire, c'eſt que toutes les matières ayant été diſſoutes dans l'eau, les coquilles ne l'ont pas été, puiſque nous les trouvons entières & bien conſervées dans toutes les maſſes qu'on prétend avoir été diſſoutes, cela prouve évidemment qu'il n'y a jamais eu de telle diſſolution, & que l'arrangement des couches horizontales & parallèles ne s'eſt pas fait en un inſtant, mais par les ſédimens qui ſe ſont amoncelés peu à peu, & qui ont enfin produit des hauteurs conſidérables par la ſucceſſion des temps; car il eſt évident pour tous les gens qui ſe donneront la peine d'obſerver, que l'arrangement de toutes les matières qui compoſent le globe, eſt l'ouvrage des eaux; il n'eſt donc queſtion que de ſavoir ſi cet arrangement a été fait dans le même temps: or nous avons prouvé qu'il n'a pas pu ſe faire dans le même temps, puiſque les matières ne gardent pas l'ordre de la peſanteur ſpécifique & qu'il n'y a pas eu de diſſolution générale de toutes les matières; donc cet arrangement a été produit par les eaux ou plutôt par

les ſédimens qu'elles ont dépoſés dans la ſucceſſion des temps: toute autre révolution, tout autre mouvement, toute autre cauſe auroit produit un arrangement très-différent; d'ailleurs un accident particulier, une révolution ou un bouleverſement n'auroit pas produit un pareil effet dans le globe tout entier, & ſi l'arrangement des terres & des couches avoit pour cauſe des révolutions particulières & accidentelles, on trouveroit les pierres & les terres diſpoſées différemment en différens pays, au lieu qu'on les trouve par-tout diſpoſées de même par couches parallèles, horizontales, ou également inclinées.

Voici ce que dit à ce ſujet l'Hiſtorien de l'Académie, *année 1718, page 3 & ſuiv.*

« Des veſtiges très-anciens & en très-» grand nombre d'inondations qui ont » dû être très-étendues *(e)*, & la manière » dont on eſt obligé de concevoir que » les montagnes ſe ſont formées *(f)*,

(e) Voyez les Mémoires, *page 287.*

(f) Voyez l'Hiſt. de 1703, *page 22*; de 1706, *page 9*; de 1708, *page 34*; & de 1716, *page 8, &c.*

prouvent assez qu'il est arrivé autrefois « à la surface de la terre de grandes révo- « lutions. A autant qu'on en a pu creuser, « on n'a presque vu que des ruines, des « débris, de vastes décombres entassés « pêle-mêle, & qui par une longue suite « de siècles se sont incorporés ensemble « & unis en une seule masse le plus qu'il « a été possible; s'il y a dans le globe « de la terre quelque espèce d'organisa- « tion régulière, elle est plus profonde, « & par conséquent nous sera toujours « inconnue, & toutes nos recherches se « termineront à fouiller dans les ruines « de la croûte extérieure, elles donne- « ront encore assez d'occupation aux « Philosophes. «

M. de Jussieu a trouvé aux environs « de Saint-Chaumont dans le Lyon- « nois, une grande quantité de pierres « écailleuses ou feuilletées, dont presque « tous les feuillets portoient sur leur « superficie l'empreinte ou d'un bout de « tige, ou d'une feuille, ou d'un frag- « ment de feuille de quelque plante; les « représentations de feuilles étoient tou- « jours exactement étendues, comme si «

» on avoit collé les feuilles ſur les pierres
» avec la main, ce qui prouve qu'elles
» avoient été apportées par de l'eau qui les
» avoit tenues en cet état; elles étoient
» en différentes ſituations, & quelquefois
» deux ou trois ſe croiſoient.

» On imagine bien qu'une feuille
» dépoſée par l'eau ſur une vaſe molle,
» & couverte enſuite d'une autre vaſe
» pareille, imprime ſur l'une l'image de
» l'une de ſes deux ſurfaces & ſur
» l'autre l'image de l'autre ſurface, de
» ſorte que ces deux lames de vaſe étant
» durcies & pétrifiées, elles porteront
» chacune l'empreinte d'une face diffé-
» rente : mais ce qu'on auroit cru devoir
» être, n'eſt pas, les deux lames ont
» l'empreinte de la même face de la
» feuille, l'une en relief, & l'autre en
» creux. M. de Juſſieu a obſervé dans
» toutes ces pierres figurées de Saint-
» Chaumont ce phénomène qui eſt aſſez
» bizarre; nous lui en laiſſons l'expli-
» cation pour paſſer à ce que ces ſortes
» d'obſervations ont de plus général &
» de plus intéreſſant.

» Toutes les plantes gravées dans les

pierres de Saint-Chaumont ſont des « plantes étrangères, non-ſeulement elles « ne ſe trouvent ni dans le Lyonnois, ni « dans le reſte de la France, mais elles ne « ſont que dans les Indes orientales & dans « les climats chauds de l'Amérique, ce « ſont la plupart des plantes capillaires, « & ſouvent en particulier des fougères, « leur tiſſu dur & ſerré les a rendu plus « propres à ſe graver & à ſe conſerver « dans les moules autant de temps qu'il a « fallu. Quelques feuilles de plantes des « Indes imprimées dans des pierres d'Al- « lemagne, ont paru étonnantes à M. « Léibnitz *(g)*, voici la même merveille « infiniment multipliée ; il ſemble même « qu'il y ait à cela une certaine affectation « de la Nature, dans toutes les pierres « de Saint-Chaumont on ne trouve pas « une ſeule plante du pays. «

Il eſt certain par les coquillages des « carrières & des montagnes, que ce « pays, ainſi que beaucoup d'autres, a « dû autrefois être couvert par l'eau de la « mer ; mais comment la mer d'Amé- «

(g) Voyez l'Hiſt. de 1706, *page 9 & ſuiv.*

» rique ou celle des Indes orientales y
» eſt-elle venue !
» On peut, pour ſatisfaire à pluſieurs
» phénomènes, ſuppoſer avec aſſez de
» vraiſemblance que la mer a couvert
» tout le globe de la terre, mais alors il
» n'y avoit point de plantes terreſtres, &
» ce n'eſt qu'après ce temps-là, & lorſ-
» qu'une partie du globe a été décou-
» verte, qu'il s'eſt pu faire les grandes
» inondations qui ont tranſporté des
» plantes d'un pays dans d'autres fort
» éloignés.
» M. de Juſſieu croit que comme le
» lit de la mer hauſſe toujours par les
» terres, le limon, les ſables que les
» rivières y charient inceſſamment, des
» mers renfermées d'abord entre certaines
» digues naturelles, ſont venues à les
» ſurmonter & ſe ſont répandues au loin;
» que les digues aient elles-mêmes été
» minées par les eaux & s'y ſoient ren-
» verſées, ce ſera encore le même effet
» pourvu qu'on les ſuppoſe d'une gran-
» deur énorme. Dans les premiers temps
» de la formation de la terre, rien n'avoit
» encore pris une forme réglée & arrêtée,

il a pu se faire alors des révolutions « prodigieuses & subites dont nous ne « voyons plus d'exemples, parce que « tout est venu à peu près à un état de « consistance, qui n'est pourtant pas tel « que les changemens lents & peu consi- « dérables qui arrivent, ne nous donnent « lieu d'en imaginer comme possibles « d'autres de même espèce, mais plus « grands & plus prompts. «

Par quelqu'une de ces grandes « révolutions, la mer des Indes, soit « orientales, soit occidentales, aura été « poussée jusqu'en Europe, & y aura « apporté des plantes étrangères flot- « tantes sur ses eaux, elle les avoit arra- « chées en chemin & les alloit déposer « doucement dans les lieux où l'eau « n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit « s'évaporer ».

FIN du premier Volume.